

FÚTBOL

ENTRENAMIENTO ACTUAL DE LA CONDICIÓN FÍSICA DEL FUTBOLISTA

**DE LOS MÉTODOS CLÁSICOS A LOS MÁS
ACTUALES**

M.Sc. Milton Rivas Borbón
Lic. Erick Sánchez Alvarado



2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
I CAPÍTULO Resistencia Aeróbica	5
Objetivos del entrenamiento de resistencia	7
Áreas funcionales	9
Resistencia aeróbica en el futbolista.....	14
Resistencia aeróbica y su relación con los esfuerzos del futbolista en la competencia.....	Error! Bookmark not defined.
Métodos de entrenamiento.....	Error! Bookmark not defined.
Test para la medición de la resistencia aeróbica.....	Error! Bookmark not defined.
II CAPITULO Resistencia anaeróbica láctica.....	Error! Bookmark not defined.
Objetivos del entrenamiento anaeróbico láctico.....	Error! Bookmark not defined.
Generalidades alrededor de la resistencia anaeróbica láctica ..	Error! Bookmark not defined.
Resistencia anaeróbica láctica en el fútbol.....	39
Entrenamiento de la resistencia anaeróbica láctica en el fútbol	41
Métodos de entrenamiento.....	Error! Bookmark not defined.
Evaluación de la resistencia anaeróbica láctica	45
III CAPÍTULO La fuerza	47
Generalidades de la fuerza.....	48
Manifestaciones de la fuerza	53
Fuerza máxima	53
Fuerza explosiva.....	Error! Bookmark not defined.
Fuerza resistencia	67
Métodos de entrenamiento.....	71
La fuerza en el fútbol.....	73
Etapas del desarrollo de la fuerza del futbolista	74
Tipos de fuerza requeridos en el fútbol	75
Estructura del trabajo de fuerza en la temporada	86
IV CAPITULO Velocidad.....	90
Objetivos del entrenamiento de la velocidad en el futbol	91
Tipos de velocidad.....	91
Factores que determinan la velocidad	92
Manifestaciones de la velocidad.....	96
Velocidad en el fútbol.....	107

Métodos de entrenamiento de la velocidad	111
Evaluación de la velocidad	113
Consideraciones para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol	115
V CAPITULO La Coordinación.....	117
Coordinación en el futbolista.....	117
Capacidades de coordinación	118
Problemas de coordinación.....	118
Entrenamiento.....	118
VI CAPITULO Agilidad	121
Generalidades	121
La agilidad en el futbolista	121
Entrenamiento de la agilidad	122
Evaluación	122
VII CAPITULO Flexibilidad.....	126
Recomendaciones para el entrenamiento de la flexibilidad	126
Flexibilidad en el futbolista	126
Entrenamiento.....	126
BIBLIOGRAFÍA	128

Introducción

El entrenamiento de las cualidades físicas del futbolista, siempre ha tenido una preponderancia importante dentro de los contenidos del entrenamiento del fútbol, ya fuese dentro de cualquier ciclo del entrenamiento; miociclo, microciclo, mesociclo o macrociclo. A través de la historia evolutiva del entrenamiento de las cualidades físicas, estas se han venido entrenando con diversas metodologías sustentadas en los conocimientos que va adquiriendo la fisiología del ejercicio (que es la fundamentación científica del entrenamiento de las cualidades físicas, tanto primarias, como secundarias) en ese momento histórico.

Producto de esa evolución del conocimiento científico, así como, de las experiencias en la práctica obtenida por entrenadores y preparadores físicos, es que se ha desarrollado la presente obra, que pretende recoger los recientes conocimientos técnico-científicos del entrenamiento de las cualidades físicas, y empatarlos con las experiencias adquiridas en la práctica por los autores de la obra. Todo esto, ha hecho que se elabore un libro de gran utilidad, pues, confluyen la teoría y la práctica de una manera acertada. Además, expresa de manera sencilla y clara, las tendencias metodológicas actuales del entrenamiento de las cualidades físicas, no solo para los jugadores élite, sino también, para los futbolistas de diversas edades.

Esta obra presenta para cada cualidad física, una fundamentación fisiológica básica que gira alrededor del entrenamiento, para luego complementarse con un análisis de los métodos que más se están utilizando para optimizarla, y por último, se presentan las pruebas de medición de dicha cualidad, con la respectiva valoración.

Todo lo anterior, da un panorama claro y orientado al lector de cómo se debe desarrollar y medir el crecimiento de una determinada cualidad física, pero siempre recordando que la optimización de una cualidad física, debe realizarse bajo el objetivo primordial, de que el futbolista pueda obtener una respuesta adecuada, a las exigencias competitivas que demanda el fútbol de alto nivel.

CAPITULO I

RESISTENCIA AEROBICA

1. DEFINICION

Muchos autores han escrito sobre el término resistencia aeróbica, de acuerdo al tipo de actividad física o deporte que se practique. Con respecto a esto, la Real Federación Española de Fútbol (2000) define la resistencia, como la capacidad del organismo que permite realizar un ejercicio físico de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible.

El autor alemán Zintl (1991), agrega un elemento psicológico a la definición, pues expresa, que es la capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo. Es muy común en la literatura especializada, observar que se hace referencia a la resistencia como una capacidad meramente física, no obstante, se ha comprobado que futbolistas psicológicamente más fuertes, son capaces de mostrar niveles de resistencia superiores y en muchos casos, hasta poder mantener un elevado rendimiento aún cuando la capacidad física se encuentra limitada.

2. CLASIFICACION DE LA RESISTENCIA

En la literatura especializada se pueden encontrar diferentes clasificaciones de la resistencia, más aún, si se toma en cuenta la zona o cantidad de masa muscular implicada, el sistema del organismo en que se va a trabajar y el periodo de la temporada en que se encuentra el deportista.

1.) Según Zatziorski (1992), en cuanto a la zona de trabajo o cantidad de masa muscular del organismo se puede hablar de dos tipos de resistencia, a saber:

- Resistencia General: es la que trabaja en la preparación de toda la musculatura del organismo o bien de más de dos tercios de la misma.
- Resistencia Local: es la que prepara a un grupo muscular localizado más o menos pequeño, es decir cuando interviene menos del 30% de la musculatura o menos de un tercio de la totalidad muscular del organismo.

2.) En cuanto a los sistemas del organismo, se encuentran los siguientes tipos de resistencia:

- Resistencia cardiovascular: es la que va dirigida al mejoramiento de la capacidad de consumir, transportar y utilizar el oxígeno (corazón, pulmones, arterias y venas). Esta principalmente tiene que ver con lo que se conoce como consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx).
- Resistencia muscular: es la capacidad de mantener contracciones musculares repetidas durante mucho tiempo. Es importante recordar, que un futbolista realiza durante el juego muchas acciones explosivas, como saltar, rematar, acelerar y otras, las cuales muchas veces son realizadas con cierto nivel de fatiga acumulada, lo cual exige un adecuado desarrollo de la resistencia muscular.

3.) En cuanto al periodo de la temporada en que se encuentren los jugadores, se pueden diferenciar dos tipos de resistencia, a saber:

- Resistencia de Base: es la que se utiliza para iniciar el proceso de acondicionamiento físico básico, para jugadores que regresan después de un periodo considerable de inactividad, provocada por una lesión o por un periodo de descanso al finalizar un campeonato de larga duración. Cabe destacar, que el trabajo de esta resistencia es muy similar y a la vez necesario en todas las disciplinas deportivas, ya que todas necesitan de una base de resistencia que permita en el futuro entrenar de manera eficaz las cualidades físicas específicas de cada deporte.
- Resistencia Específica: es la que se trabaja con el fin de mejorar el nivel de cara a las exigencias de la competición, y se realiza con actividades y/o métodos muy similares a las situaciones específicas de la misma competencia. Diversos estudios han encontrado que en un partido los futbolistas juegan en un nivel del 70% del consumo máximo de oxígeno, lo que hace pensar que durante los trabajos semanales el entrenamiento específico de resistencia debe ser cercano a ese porcentaje del VO_2 máx.

En síntesis, se podría afirmar que el entrenamiento de la resistencia específica, es el medio fundamental para la mejora de esta cualidad en competición, mientras que el entrenamiento de la resistencia de base, va a suplir y completar las deficiencias que no cubre la primera.

3. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA

De manera general Bangsbo (1997), argumenta que se puede decir que el entrenamiento de la resistencia aeróbica (en todas sus áreas funcionales), persigue el logro de los siguientes objetivos:

1. Incrementar la capacidad del sistema de transporte de oxígeno.
2. Incrementar la capacidad de los músculos para utilizar oxígeno y grasas durante periodos prolongados de ejercicio.
3. Aumentar el volumen de sangre y la capacidad de bombeo del corazón
4. Mejorar la capacidad de recuperarse con rapidez intra y post esfuerzo después de un periodo de ejercicio de alta intensidad
5. Aumentar de la resistens ATP – PC (fosfocreatina).
6. Mejorar la remoción y reutilización del lactato.

4. METABOLISMO ENERGÉTICO Y RESISTENCIA AERÓBICA

Todos los alimentos consumidos por el ser humano serán transformados en moléculas de glucosa, las cuales al ser metabolizadas brindarán la energía (moléculas de ATP) necesaria para la realización de la actividad física. La glucosa no utilizada, se almacenará en el cuerpo principalmente en el hígado y los músculos, recibiendo el nombre de glucógeno que por así decirlo, será la energía de reserva del organismo.

La molécula energética de ATP (trifosfato de adenosina) será metabolizada de diferentes formas de acuerdo al tiempo de acción y a la intensidad del ejercicio, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 1
Metabolismo energético, resistencia aeróbica y anaeróbica.

	SUSTRATO ENERGÉTICO	TIEMPO DE ACCIÓN	INTENSIDAD DEL EJERCICIO
Resistencia Anaeróbica Alácica	ATP almacenado	Hasta 4 seg	Máxima
	ADP + PC	De 5 a 10 seg	Máxima
Resistencia Anaeróbica Láctica	Metabolismo del Glucógeno	De 11 a 180 seg	Sub máxima
Resistencia Aeróbica	Metabolismo de los CHO y Grasas	+ de 180 seg hasta horas	Variable

Para efecto de este tema, se debe tomar en cuenta que la energía necesaria para el entrenamiento de la resistencia aeróbica, provendrá del metabolismo de los carbohidratos y las grasas, fuentes energéticas que otorgarán el combustible necesario para realizar ejercicio de intensidad, variable durante 3 minutos y hasta por varias horas.

5. MÁXIMO CONSUMO DE OXIGENO

Definición

Es el volumen máximo de oxígeno consumido durante cualquier esfuerzo, e indica la capacidad que tiene el organismo de utilización del mismo.

Al aumentar la intensidad del ejercicio, el consumo de oxígeno aumenta de manera proporcional hasta llegar a un punto donde se estabiliza, que se conoce como VO_2 máx., siendo un índice fundamental para medir las posibilidades de un sujeto ante esfuerzos prolongados de baja intensidad (Mallo, 2001)

Si bien los futbolistas no presentan altos valores de VO_2 máx. comparado con los atletas de resistencia, esto no significa que los futbolistas no tengan una gran demanda sobre el sistema aeróbico, la tienen y es máxima, dentro de las posibilidades genéticas de cada uno.

El VO_2 máx. aumenta en forma lineal con relación al crecimiento del individuo, encontrándose sus valores máximos entre los 18 y 20 años aproximadamente, y se mantienen hasta los 30 años de edad, y a partir de dicho momento declina en un 0.6% por año si no se entrena sistemáticamente. El rendimiento aeróbico depende en un 80%

del factor genético y hereditario, y el restante 20% depende de la calidad del entrenamiento.

Para producir mejoras en el consumo de oxígeno se necesita un tiempo mínimo de estimulación sistemática que oscila entre 6 y 8 semanas. Se deben realizar de 3 a 5 estímulos en un microciclo de 7 días. Este tiempo es considerado para aumentar la concentración de enzimas que intervendrán en la mejora produciendo mayor cantidad de ATP (Kohan, 2003).

6. LAS AREAS FUNCIONALES

¿Qué es el entrenamiento por áreas funcionales?

El entrenamiento por áreas funcionales es la aplicación de cargas determinadas de trabajo las cuales provocan modificaciones funcionales específicas, tomando en cuenta las distintas demandas dentro de la propia área aeróbica y en las cuales se utilizan distintos porcentajes de sustratos energéticos (de Hegedus y Molnar, 1996).

De acuerdo a lo anterior, diversos especialistas en entrenamiento y fisiología del ejercicio han propuesto diferentes áreas funcionales o zonas de trabajo.

Cuadro N°2
Áreas Funcionales (Bangsbo, 1997).

AREA FUNCIONAL	% DE LA FC MAX	RANGO DE FC (L/MIN)
Recuperación	65	De 120 a 150
Baja Intensidad	80	De 150 a 170
Alta Intensidad	90	De 170 a 180

Cuadro N° 3
Áreas Funcionales (Forteza, 2001)

ZONA	INTENSIDAD	RANGO DE LA FC (L/MIN)
1	Baja	De 120 a 150
2	Media	De 150 a 170
3	Alta	De 170 a 185
4	Máxima	+ de 185

Cuadro N° 4
Áreas Funcionales (De Hegedus y Molnar ,1999).

AREA FUNCIONAL	RANGO DE LA FC (L/MIN)
Regenerativo	Menos de 130
Sub aeróbico	De 130 a 150
Super aeróbico	De 150 a 170
Máximo Consumo	Más de 170

6.1. El Área Regenerativa

En esta área la frecuencia cardiaca estará por debajo de los 130 l/min, por lo que es un área que no provocará adaptaciones importantes en futbolistas entrenados. Esta área, es principalmente utilizada para lograr los siguientes objetivos:

- Dar una recuperación activa a los jugadores una vez finalizado un partido o bien al día siguiente de la competencia.
- Producir una perdida controlada de la forma física. Ya sea en un periodo transitorio o al final de una temporada en el periodo de descanso.
- Producir descanso activo, principalmente en jugadores que por prescripción médica necesitan una reducción de las cargas de trabajo.
- Reintroducir a los jugadores al proceso de entrenamiento, una vez superada una lesión que lo inhabilitó por un periodo de tiempo considerable

6.2. El Área Subaeróbica (Nivel Aeróbico Bajo)

Las variaciones cardiopulmonares, como producto de la carga de trabajo a nivel aeróbico, constituyen las de mayor valor práctico y utilizable por parte del entrenador. Toma en cuenta tanto la frecuencia cardiaca, como, también la respiratoria, en vías de ubicar los tres niveles de trabajo. Dentro de los valores hemomusculares se aprecia la medición de lactato, especialmente a nivel sanguíneo, lo cual marca de manera indirecta la real magnitud de trabajo desarrollado. Cargas de trabajo con estas características, permiten la realización de esfuerzos relativamente prolongados, con ciertas diferencias según se trate la técnica del entrenamiento. Trabajos continuos o de duración permiten trabajar entre 45 min. y en casos extremos hasta unas 2 horas, caso de las carreras atléticas, mientras que los entrenamientos fraccionados oscilan entre 30 y 45 minutos.

La duración del trabajo (carga + recuperación) depende en cierta medida de la especialidad del deportista. Es obvio que el número de repeticiones varía teniendo en cuenta las posibilidades del mismo. Si se toma en consideración el máximo rendimiento de los atletas en cada una de estas distancias, entonces sacamos en conclusión que aplicando los porcentajes a deportistas muy veloces, ello posibilita efectuar mayor número de repeticiones para la misma magnitud de tiempo.

Con magnitudes de trabajo que oscilan entre los márgenes de 30 y 45 min., existen excelentes posibilidades para la utilización de los ácidos grasos libres y a la larga el consumo del tejido graso subcutáneo, estableciéndose una excelente relación entre la magnitud de este tejido con respecto a la masa muscular magra, y con la utilización relativamente baja de los reservorios de glucógeno. De ahí que, esta área funcional es clave para trabajar con jugadores que sufrieron aumentos en su porcentaje de grasa corporal por motivo de que tuvieron un periodo de inactividad física.

Sin embargo, aún dentro del área de trabajo sub aeróbica conviene efectuar subdivisiones y teniendo en cuenta que se pueden obtener específicas variaciones funcionales, las cuales son muy importantes de acuerdo a los niveles de trabajo dentro de esta amplia zona de trabajo (Roces, 1993; Molnár, 1993 citado en de Hegedus, 1996).

Principalmente, esta área funcional aeróbica, se utiliza en los inicios del periodo preparatorio o pretemporada, sobre todo en los microciclos ordinarios o corrientes, cuando se hace necesario que el futbolista acumule gran cantidad de tiempo de trabajo a intensidad media, lo cual le traerá beneficios en cuanto al mejoramiento de la resistencia de base.

6.3. El Área Súper aeróbica (Nivel Aeróbico Medio).

Dentro de esta área de trabajo, existe un incremento de la demanda energética en la unidad de tiempo. Ello se evidencia a través de distintas manifestaciones funcionales, las cuales son de gran utilidad para el entrenador. Con entrenamientos que presentan estas variantes en relación al reposo se reduce la duración de los entrenamientos en relación al área anteriormente descrita.

Así entonces en la realización de trabajos de duración o continuos se llega hasta aproximadamente los 45 - 50 min. para los corredores fondistas, mientras que los de velocidad prolongada entre 30 y 40 min. En el caso del entrenamiento fraccionado entre 25 y 35 min. para los deportistas de larga distancia y entre 20 y 30 min. para los velocistas. Es evidente entonces que las modificaciones funcionales serán más intensas en algunos casos, en relación a los trabajos del área sub aeróbica, pero en otros aspectos ya serán inclusive diferentes. Los mismos los podremos apreciar de la siguiente forma: (autores varios, resumido por de Hegedus y Molnár, 1993):

- Aumento en la capacidad de producción - remoción de lactato, intra y post esfuerzo.
- Incremento en la velocidad de metabolización del piruvato.
- Desplazamiento del umbral anaeróbico de lactato, estableciendo las bases para el aumento del máximo consumo de oxígeno.
- Aumento de la eficiencia metabólica glucolítica.
- Se entrena en forma prevaleciente la oxidación de los hidratos de carbono, con elevada capacidad de remoción de lactato durante las pausas del entrenamiento fraccionado.

El área de entrenamiento super aeróbico constituye el pasaje entre las exigencias sub aeróbicas y el Máximo Consumo de Oxígeno. Por este motivo entonces se le debe de utilizar de manera sistemática dentro del plan de entrenamiento, tanto, en deportes cíclicos, como, en los acíclicos o de conjunto.

6.4. El Área del Máximo Consumo de Oxígeno (Nivel Aeróbico Alto)

El área del Máximo Consumo de Oxígeno (VO_2 máx.) impone elevadas exigencias a nivel oxidativo llegándose a los mayores niveles de este tipo de combustión, e inclusive la demanda de trabajo llega a magnitudes las cuales cruzan la zona del umbral anaeróbico y es por dicha causa que las cargas de trabajo no se pueden sostener durante periodos muy prolongados.

Así entonces, los esfuerzos continuos se pueden desplegar hasta unos 25 a 30 min., mientras que en el entrenamiento fraccionado se recomienda entre 20 a 25 min. Esta gama de esfuerzos se justifica por el hecho de que una carga de trabajo al Máximo Consumo de Oxígeno no necesariamente está situada en el 100% del consumo de dicho

gas. Los investigadores manifiestan al respecto que la zona del Máximo Consumo se sitúa ya a partir del 85 al 90% de las máximas posibilidades.

Una carga desplegada en el límite máximo del consumo de este gas, se le puede desplegar solamente hasta unos 6 - 7 minutos de esfuerzo continuo. Un análisis de las características del entrenamiento situadas en dicha zona, nos muestra los siguientes aspectos (autores varios, resumido por Molnár, 1993; de Hegedüs, 1996):

a) Incremento en la potencia aeróbica, con aumento de la velocidad mitocondrial para oxidar las moléculas de piruvato. Se incrementa el consumo máximo de oxígeno tanto a nivel relativo como absoluto.

b) Aumenta de la capacidad para captar el H⁺ a nivel mitocondrial en relación a su oxidación a nivel del ácido pirúvico.

c) Se incrementa la velocidad de las reacciones oxidativas a nivel enzimático: malato deshidrogenasa, succinato deshidrogenasa, citocromo oxidasa, etc.

d) El incremento del potencial se produce, tanto, a nivel del ciclo de Krebs, como, en la cadena respiratoria. Aumenta la eficiencia del sistema de transporte y difusión del oxígeno con modificaciones centrales y periféricas.

e) La combustión aeróbica de la glucosa se lleva a la máxima capacidad, mientras que la oxidación de los ácidos grasos libres se reduce al mínimo.

6.5. Áreas Funcionales Específicas para el Fútbol

Evidentemente, el entrenamiento de los futbolistas necesita de las diferentes áreas funcionales antes mencionadas, no obstante, y tomando en cuenta el periodo de la temporada y el día de la semana del microciclo, existen áreas funcionales que toman más importancia que otras.

Por lo tanto el área funcional regenerativa, será recomendada en el periodo de transición o descanso activo, en microciclos de tipo recuperatorio o descarga, o bien al día siguiente de un partido.

Así mismo, el área sub aeróbica será importante al inicio del periodo preparatorio cuando es necesario el entrenamiento de la resistencia de base, también, será importante incluir su entrenamiento como una forma de mantener este tipo de resistencia durante el periodo competitivo. A la vez, esta área será útil si en algún momento algún jugador presenta problemas de sobrepeso.

Un entrenamiento situado dentro del área subaeróbica no produce una sensación psicofuncional muy estresante, lo cual lleva a veces al futbolista a pensar que el entrenamiento es "insuficiente". Por esta causa, incrementa la intensidad de la carga y pasa a entrenar un objetivo distinto al programado. Por esto, la persistente consideración de los objetivos del entrenamiento por parte del entrenador con sus dirigidos puede poner remedio a estos problemas.

Tomando en cuenta el promedio de frecuencia cardíaca y porcentaje de VO₂ máx. que mantiene un jugador en un partido, es que es importante resaltar que las áreas funcionales súper aeróbica y de máximo consumo son las más adecuadas para el entrenamiento del futbolista sobre todo en los periodos cercanos a la competencia y propiamente en esta, esto debido a que el jugador debe ser entrenado buscando las situaciones y demandas fisiológicas más similares a la competencia.

7. LA RESISTENCIA AEROBICA EN EL FUTBOLISTA

En el ámbito del fútbol, se dice que la resistencia es la capacidad física que permite a los jugadores realizar acciones físicas, técnicas y tácticas, durante los 90 o más minutos del partido, soportando la fatiga producida por las exigencias del mismo, sin que esta deteriore las acciones citadas anteriormente (R.F.E.F. 2000).

Es importante recordar, que la acumulación de fatiga en el organismo es un factor que va en detrimento del accionar de los sistemas nervioso y muscular, los cuales son claves para poder realizar de manera precisa acciones técnicas, saltar, acelerar y desacelerar.

Así mismo, la fatiga afecta de manera psicológica, lo que muchas veces lleva a los jugadores a fallar en el cumplimiento de funciones táctica, así como, a tomar decisiones incorrectas.

Ampliando sobre el tema, Rosado (1997) afirma que la resistencia es la capacidad que tiene un jugador de realizar un esfuerzo físico de mayor o menor intensidad, durante el máximo tiempo posible adaptándolo a la situación técnica o táctica que requiere el juego.

8. LA RESISTENCIA AEROBICA Y SU RELACIÓN CON LOS ESFUERZOS DEL FUTBOLISTA EN LA COMPETENCIA

Pirnay (1993), considera que el jugador de fútbol realiza gran cantidad de desplazamientos en resistencia, donde la energía es suministrada por el sistema **aeróbico**. Añadiéndose numerosos esfuerzos cortos e intensos, con participación del metabolismo anaeróbico aláctico, mientras que la sollicitación de la glucólisis anaeróbica es de vez en cuando. Además, este autor piensa que el 90% del tiempo es empleado en actividades inferiores al umbral anaeróbico.

Por otro lado, Pirnay (1993), agrega que los ejercicios de resistencia de baja intensidad y prolongados durante un largo período de tiempo, consumen oxígeno del metabolismo aeróbico y que las contracciones más potentes, rápidas y breves de los esprints y los saltos, requieren del metabolismo anaeróbico aláctico, mientras que los esfuerzos intermedios (de un minuto de duración aproximadamente) activan la glucólisis anaeróbica láctica.

En cuanto a las características de los desplazamientos y el tiempo de trabajo, se recoge como tiempo real de juego alrededor de 45 a 50 minutos, con una duración muy similar entre la primera y la segunda parte (Bangsbo, 1997).

Bangsbo (1997) y Rivas (2009), coinciden en que la distancia recorrida por un futbolista, se sitúa alrededor de 10 a 13 km, ello dependiendo de la posición de juego, y con diferencias entre el primer y segundo tiempo, que oscila alrededor de unos 400 a 500 m. menos en el segundo tiempo. Según de Hegedus (1999), estudios de la actualidad han podido demostrar que un jugador □ con excepción del arquero □ se desplaza entre 6 y 10 kilómetros durante los aproximadamente 50 minutos que dura el juego efectivo. De acuerdo a estas investigaciones un jugador tiene un desplazamiento intenso cada 77 a 90 segundos. Los mismos son breves, y pueden consistir desde un

salto, desplazamiento lateral, giro, una carrera que llega aproximadamente hasta los 10 a 15 metros, las cuales en ciertos casos se efectúan con intervalos muy variados, breves en algunos casos, y prolongados en otros.

El valor promedio del consumo máximo de oxígeno utilizado durante un partido está en 70% aproximadamente. En cuanto a la FC media obtenida durante un partido de competición, los valores oscilan entre las 160 y 175 l/min, lo que representa un 85% de la FC máxima aproximadamente. Pirnay (1993) consideró que la F.C. media durante un partido alcanza valores próximos a $167 \pm 3,9$ l/min. Disminuye en el segundo tiempo 2,3 l/min. de media. Además el 90% del tiempo, la F.C. es inferior a 170 p.p.m.

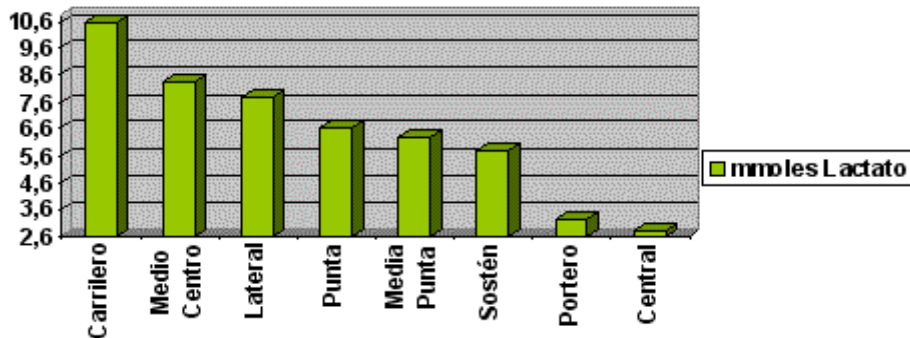
Pirnay (1993) observó que durante el transcurso de un partido la F.C. evolucionaba de la siguiente forma;

Cuadro N° 5
Comportamiento de la Frecuencia Cardíaca en la diferentes fases del Partido

PARTIDOS AMATEURS		
FRECUENCIA CARDÍACA MÁXIMA		
PRIMER TIEMPO 189	DESCANSO 111	SEGUNDO TIEMPO 184
FRECUENCIA CARDÍACA MÍNIMA		
PRIMER TIEMPO 138	DESCANSO 89	SEGUNDO TIEMPO 136
PARTIDOS PROFESIONALES		
FRECUENCIA CARDÍACA MÁXIMA		
PRIMER TIEMPO 188	DESCANSO 106	SEGUNDO TIEMPO 185
FRECUENCIA CARDÍACA MÍNIMA		
PRIMER TIEMPO 137	DESCANSO 93	SEGUNDO TIEMPO 133

Arjol (2008), asevera que los valores de lactato encontrados aunque varían enormemente de unos estudios a otros, están sobre los 7 a 9 mmol/l. De igual forma Jiménez (1993), estudió los niveles de lactato según los puestos ocupados, obteniendo los valores reflejados en el siguiente gráfico;

Gráfico N° 1
Comparación de los Niveles de Lactato en las diferentes demarcaciones



Por lo visto en el gráfico, los jugadores situados en banda son los que en mayor medida utilizarán el metabolismo anaeróbico láctico, mientras que los porteros y centrales serán los que menos requieran de esta fuente energética.

9. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

9.1 Métodos de Entrenamiento Continuos (Basado en García y cols, 1998).

Los métodos continuos se caracterizan por contener gran volumen de trabajo, es decir grandes cantidades de distancia o tiempo. Su utilización es muy frecuente en las primeras semanas del periodo preparatorio fundamental.

Tomando en cuenta la intensidad y duración se pueden distinguir cuatro tipos de entrenamiento continuo; extensivo, intensivo, de ritmo uniforme y de ritmo variable.

9.1.1. Método Continuo Extensivo:

Se corre a velocidad lenta y baja frecuencia cardiaca (120 a 140 l/min.). Se utilizan carreras de hasta sesenta minutos, las cuales ayudan a acelerar los procesos regenerativos ayudando a recuperar mas rápidamente.

Este tipo de carreras estimulan el entrenamiento del metabolismo de los lípidos (grasas), fuente de energía fundamental para ejercicios de larga duración. Este consumo de grasas, implica un ahorro del glucógeno, aumentando por lo tanto la reserva del mismo.

Así mismo, economiza el rendimiento cardiovascular, ya que para una intensidad (velocidad) considerable se necesita menor frecuencia cardiaca.

También ayuda a mantener el nivel de rendimiento alcanzado una vez iniciado el periodo de competencia.

9.1.2. Método Continuo Intensivo:

Se corre a velocidades y/o frecuencias cardiacas próximas al Umbral Anaeróbico Su volumen de entrenamiento oscila en tiempos de entre 30 y 60 minutos, con frecuencias cardiacas entre 145 y 170 l/min.

Por las características de volumen e intensidad que tiene este método, se dice que es apto para el desarrollo de las áreas funcionales sub aeróbica y super aeróbica

9.1.3. Métodos Continuos de Ritmo Uniforme:

En este método se pueden encontrar tres formas de entrenamiento.

- a. Lento: se trabaja con una intensidad del 60 al 70%. La FC se mantiene entre 130 y 150 l/min. Este método de entrenamiento principalmente persigue objetivos de resistencia de base.
- b. Medio: utiliza una intensidad del 70 al 75%. La FC oscila entre 150 y 170 l/min. Su uso busca objetivos de resistencia super aeróbica.
- c. Rápido: se trabaja a una intensidad mayor al 85%. La FC estará por encima de 170 l/min. Los trabajos de este método buscan mejorar la potencia aeróbica y la capacidad láctica.

9.1.4. Métodos Continuos de Ritmo Variable:

Dentro de los métodos continuos de ritmo variable encontramos dos tipos, el de ritmo progresivo y el de cambios de ritmo en el cual se ubica el conocido como **fartlek**.

1. El método de ritmo progresivo consiste en empezar con carrera lenta hasta terminar con carrera rápida.
2. Los cambios de ritmo implican la ejecución de carreras de diferentes velocidades.

9.1.4.1. El Fartlek

Consiste en correr haciendo cambios de ritmo o velocidad. Preferiblemente debe hacerse en terrenos variados y a campo abierto como, parques, bosques, playa y otros, al realizarse en lugares como estos, en los que el terreno es ondulado, la frecuencia cardíaca sufrirá aumentos y disminuciones provocado por los ascensos y descensos.

El tiempo de duración es muy variable (hasta 40 min para futbolistas), a la vez, el esfuerzo de la ejecución debe llevarse a niveles submáximos. La oscilación de la FC se da entre 140 y 175 l/min. El periodo de baja intensidad debe ser mayor o igual al periodo de intensidad submáxima y nunca menor que este, ya que esto haría que la recuperación fuera insuficiente lo cual provocaría que la FC no tuviera ninguna disminución.

El fartlek se puede realizar por tiempo o por distancia, este es muy útil al realizar el cambio de periodo preparatorio general a específico en la pretemporada, así mismo es muy efectivo en periodo de mantenimiento ya que su demanda fisiológica se asemeja de alguna forma a la demanda fisiológica de los partidos de fútbol.

La aplicación de este método principalmente busca los siguientes objetivos:

- Desarrollo de la potencia aeróbica.
- Mejora de la capacidad anaeróbica láctica
- Endurecimiento psicológico

9.2. Métodos de Entrenamiento Fraccionados o Interválicos (Basado en García M., Navarro M. y Ruiz J., 1998)

En los métodos fraccionados o interválicos se determinan los siguientes aspectos:

1. Distancia o tiempo sobre el que se va a trabajar.

2. Intervalo o pausa de recuperación
3. Repeticiones o número de veces en que se recorre la distancia o el tiempo.
4. Intensidad de cada repetición

Dentro de los métodos fraccionados encontramos los siguientes:

9.2.1. Aeróbico Largo:

Se trabaja con tiempos de hasta 15 minutos. La frecuencia cardiaca oscilará entre los 130 y 150 l/min. Se podrán realizar hasta 4 repeticiones de 10 a 15 minutos. Los tiempos de descanso se determinarán de acuerdo al tiempo de trabajo. Su uso principalmente busca mejorar la resistencia en el área sub aeróbica.

9.2.2. Aeróbico Corto:

Se utilizan tiempos de trabajo de 3 a 5 min. La frecuencia cardiaca estará en un rango de 160 a 175 l/min. Se podrá realizar hasta 7 repeticiones de 5 minutos con una pausa de 90 a 180 seg. con el fin de lograr adaptaciones en el área súper aeróbica.

9.2.3. Intervalos:

En este método se usa el recorrido de distancias relativamente cortas. La FC estará en 175 l/min o más. La pausa generalmente será incompleta. Su utilización se recomienda en el periodo preparatorio después del trabajo de base y en periodo de mantenimiento.

El método de intervalos se basa en 5 aspectos relacionados entre si:

1. Distancia: es el trayecto a recorrer.
2. Intervalo: espacio de tiempo entre una repetición y otra (pausa)
3. Tiempo: duración que se emplea para cubrir la distancia.
4. Repetición: número de veces que se recorrerá la distancia.
5. Acción: forma de comportarse el futbolista durante el intervalo o pausa.

9.2.4. Método Intermitente (Basado en Argemi, 2001)

Entrenamiento de carrera que prevé variaciones de velocidad a periodos bien definidos. Se trata de efectuar un periodo de carrera de alta intensidad, seguido por un periodo en que la carrera disminuye o bien se da una pausa.

La carrera intermitente mejora la actuación de corta duración y de alta intensidad mejorando la resistencia específica del futbolista. Esta, estimula una mayor cantidad de fibras rápidas, debido a la recuperación muscular que se da en la fase de baja intensidad la cual permite recuperar parcialmente estas fibras. Esto permitirá que en el siguiente esfuerzo intenso las fibras rápidas desarrollen un mejor trabajo.

Durante la carrera la FC aumenta y no se estabiliza durante la fase de baja intensidad o reposo, lo que hace que se alcance una meseta, lo cual produce un mejoramiento del VO₂ máx. (motor aeróbico), lo que permitirá que el futbolista durante el partido transcurra un mayor tiempo metabolizando la energía mediante la vía aeróbica, evitando de esta forma superar el umbral y por consiguiente la excesiva producción de ácido láctico.

Es importante indicar, que el aumento de la potencia aeróbica producido por la carrera intermitente, es más eficiente que el producido por la carrera continua, ya que la carrera intermitente tiene mayor similitud a los esfuerzos intermitentes que se producen en un partido.

A la vez, el entrenamiento intermitente permite al jugador de fútbol, trabajar durante más tiempo a un ritmo de carrera o intensidad elevada, lo que no es posible cuando se trabaja de manera continua. Con respecto a esto, un experimento realizado por Astrand y Shepard (2000), demostró que un sujeto corriendo 10 seg y descansando 5 seg, fue capaz de prolongar el periodo total de ejercicio más el descanso a 30 minutos con una velocidad que normalmente le hubiese agotado después de unos 4 minutos de correr de manera continua.

El entrenamiento intermitente se realiza en la relación 1-1 o 1-2, es decir, el tiempo de recuperación puede ser igual o el doble del tiempo de alta intensidad. Los intermitentes clásicos son los de 10-10, 20-20 y 30-30. Para el fútbol se consideran como más pertinentes las siguientes variantes: 15-15, 20-20, 10-20 y 15-30. La velocidad de

carrera o frecuencia de paso en los tiempos de esfuerzo se determinará por medio de la velocidad final o frecuencia cardiaca máxima obtenida en el test YO-YO de Recuperación Intermitente Nivel I (ver apartado 10.2 Test Intermitentes).

Ventajas:

1. Permite entrenar durante más tiempo, con menores valores de AL y FC que otros patrones de ejercicios a iguales velocidades de desplazamiento.
2. Permite entrenar más tiempo corriendo a mayor velocidad, con menor gasto de CHO.
3. Permite mantener una alta tasa de capacidad de resíntesis ATP-CP a lo largo de la duración del partido, y recuperar más rápido luego de actividades breves de alta intensidad.
4. Se trabaja con poca producción de lactato, lo que activa la oxidación de ácidos grasos, posibilitando el ahorro de los carbohidratos.
5. Los esfuerzos realizados al entrenar, se asemejan a los esfuerzos intermitentes del juego.

9.3. MÉTODO INTEGRAL (Basado en Impellizzeri, 2007)

Se ha comprobado que con diferentes actividades técnico-tácticas, es posible alcanzar intensidades útiles para mejorar la capacidad aeróbica y el rendimiento futbolístico (90-95% de la FC max).

Se sugiere que el entrenamiento físico debe reproducir los patrones de actividad utilizados en la competencia. Esto se dice que induce patrones de reclutamiento de fibras musculares más específicos, lo que induce adaptaciones específicas del deporte.

Características

Algunas de las características que se destacan del método integral son las siguientes:

- Realización de las actividades de resistencia aeróbica en situaciones similares a la competencia.
- Consiste en extraer pequeñas situaciones del juego grande y utilizarlas para el mejoramiento de la resistencia aeróbica.
- Será imprescindible la utilización del elemento de juego: el balón.
- Su utilización aparte de producir adaptaciones aeróbicas, también, alcanzará objetivos en los ámbitos técnico y táctico.

Objetivos

La utilización del método integral persigue alcanzar los siguientes objetivos:

- Mejorar la resistencia aeróbica específica, por medio de actividades que contengan situaciones, que exijan de manera similar las demandas físicas y técnicas propias de la competencia.
- Mejora el consumo de oxígeno: esto se dará por medio de la aplicación de actividades con balón en las que la intensidad se encuentre arriba de los 170 l/min, lo cual también ayudará a aumentar el umbral de lactato.
- Ayudar al mejoramiento de la técnica sobretodo en jugadores de edades menores.
- Aumentar la motivación, por parte de los jugadores a la realización de las sesiones de trabajo aeróbico, las cuales si se realizan de la manera tradicional suelen ser monótonas para los jugadores.

10. TESTS PARA LA MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA AERÓBICA

10.1. Test Continuos

Muchas son las evaluaciones que se pueden utilizar para medir la capacidad aeróbica. La mayor parte de estas, buscan establecer la cantidad del VO₂ máx que un futbolista pueda alcanzar, lo cual será un dato importante que de alguna manera puede ayudar a

establecer el nivel de capacidad aeróbica de los jugadores, para seguidamente prescribir las cargas de trabajo en busca de mejorías.

No obstante, los esfuerzos realizados al momento de estas pruebas, no coinciden con los esfuerzos que se realizan en el partido, por lo que no será posible predecir el rendimiento aeróbico de un jugador en un partido, a partir de los resultados obtenidos en estas pruebas.

Es importante recalcar que hoy día las pruebas más utilizadas para medir capacidad aeróbica son: el test Yo Yo de Recuperación Intermitente y el Test Course Navette, los cuales por sus características de someter al futbolista a esfuerzos intermitentes y de intensidad progresiva, se asemeja en gran parte a las demandas físicas del juego, aspecto que no cumplen las pruebas utilizadas tradicionalmente. Sin embargo, en este documento se hará referencia a esas pruebas tradicionales, a pesar de las limitaciones que contienen.

10.1.1. El Test de Cooper (Basado en García M., Navarro M. Y Ruiz J., 1998)

Esta prueba consiste en recorrer durante 12 minutos la mayor cantidad de distancia posible. De acuerdo al resultado obtenido en esta prueba se puede obtener el VO₂ máx. de manera indirecta. La fórmula para determinar el consumo máximo de oxígeno es la siguiente:

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 22.351 \times D \text{ en Km} - 11,288$$

Por ejemplo: Un jugador recorre 3000 metros en 12 minutos, entonces:

- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 22.351 \times 3 - 11.288$
- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 67.053 - 11.288$
- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 55.76$

De acuerdo a la evaluación se puede determinar de manera indirecta que este jugador tiene un consumo máximo de oxígeno de 55.76 ml/kg/min

Cuadro N° 6
Valoración del Test de Cooper para diferentes Grupos de Edad

Calificación	13 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años
Muy malo	- de 2100	- de 1950	- de 1900
Malo	2100 a 2200	1950 a 2100	1900 a 2100
Medio	2200 a 2500	2100 a 2400	2100 a 2350
Bueno	2500 a 2750	2400 a 2650	2350 a 2500
Muy Bueno	2750 a 3000	2650 a 2850	2500 a 2650
Excelente	+ de 3000	+ de 2850	+ de 2700

10.1.2. Test de La Milla o Test de Rockport (Basado en Mateo, 1998)

Esta prueba consiste en recorrer la distancia de una milla (1609 mts) en el menor tiempo posible. Al igual que el Test de Cooper esta prueba refleja el VO₂ máx. de manera indirecta.

Para determinar el consumo máximo de oxígeno se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 133,61 - (13,89 \times T \text{ en min})$$

Ejemplo: Un jugador recorre la milla en un tiempo de 5 minutos con 25 seg. entonces:

- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 133.61 - (13.89 \times 5.25)$
- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 133.61 - 72.922$
- $\text{VO}_2 \text{ máx} = 60.68$

De acuerdo con este tiempo de recorrido en una milla, se puede decir que este futbolista tiene un VO₂ máx de 60.68 ml/kg/min

Cuadro N° 7

Valoración del VO2 máx. a partir de la prueba de la Milla (1609 mts) realizada al inicio de una pre temporada con jugadores de 17 y 18 años.

Calificación	VO2 máx
Excelente	+ de 57.5
Muy Bueno	57.4 a 56.5
Bueno	56.4 a 49.7
Regular	49.6 a 48.7
Malo	- de 48 .3

10.1.3 Test de La Milla y Media (2400 m): (Basado en Martínez, 2007).

Esta prueba, está diseñada para medir la capacidad aeróbica del jugador a través de la estimación de VO2 máx.

Esta evaluación consiste en recorrer 2400 mts en el menor tiempo posible. Una vez concluida la prueba, se registrará la frecuencia cardiaca, así como el tiempo empleado en recorrer la distancia.

A partir de los resultados de esta prueba, se ha desarrollado una ecuación de regresión para conocer el máximo consumo de oxígeno de un individuo teniendo en cuenta, además de los datos registrados tras la prueba, el género y peso del ejecutante.

$$\text{VO2 máx} = 100,5 + (8,344 \times S) - (0.1630 \times \text{Kg}) - (1,438 \times T) - (0,09128 \times \text{FC}) / -10$$

Donde:

Kg= peso corporal en kilos ; S= sexo, = para mujeres y 1 para hombres ; T= tiempo de prueba en minutos y valor decimal ; FC = frecuencia cardiaca por minuto.

La prueba se realizará en pista deportiva o terreno liso y llano medido para este fin, precisándose además un cronómetro.

10.1.4. Test de 6 minutos de Carrera Continua para escolares de 10 a 14 años: (basado en Díaz y cols (1992).

Esta prueba, fue diseñada especialmente para jóvenes, al detectarse que cuando los menores de 15 años eran sometidos al Test de Cooper (carrera de 12 minutos), no eran capaces de mantener un ritmo constante de velocidad de carrera incurriendo constantemente en desaceleraciones y detenciones con posteriores aceleraciones al reiniciar la carrera, comportamiento que es incompatible con los principios fisiológicos básicos establecidos para este test, logrando con ello una determinación falsa del consumo máximo de oxígeno de los jóvenes.

El test consiste en recorrer la mayor distancia posible durante 6 minutos.

El Consumo Máximo de Oxígeno se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

- $VO_2 \text{ máx} = d/6 \times 0.131 + 16.6$

Ejemplo: un niño recorre 1275 mts en la prueba de 6 minutos, entonces:

- $VO_2 \text{ máx} = 1275 / 6 \times 0.131 + 16.6$
- $VO_2 \text{ máx} = 212.5 \times 0.131 + 16.6$
- $VO_2 \text{ máx} = 27.83 + 16.6$
- $VO_2 \text{ máx} = 44.43$

Entonces el niño tiene un consumo máximo de oxígeno de 44.43 ml/kg/min

Seguidamente se encuentra un cuadro para comparar los datos obtenidos luego de aplicar esta prueba.

Cuadro N° 8
Valoración del VO₂ máx. apartir del Test de 6 minutos de Carrera Continua.

Calificación	Mts	VO₂ máx
Muy Bueno	1547	49.72 o +
Bueno	1516 a 1395	49.69 a 47.05
Más que regular	1394 a 1272	47.03 a 44.37
Regular	1271 a 1150	44.35 a 41.70
Menos que regular	1027 a 1149	41.68 a 39.02
Malo	905 a 1026	39.00 a 36.36
Muy malo	- de 905	- de 36.36

10.2. Tests Intermitentes

Es importante al momento de evaluar, utilizar en la medida de lo posible pruebas que al realizarse semejen el esfuerzo físico que realizan los jugadores en el partido.

Una vez realizada la evaluación, es de suma importancia que los resultados obtenidos nos sirvan como herramienta para mejorar la capacidad aeróbica del jugador.

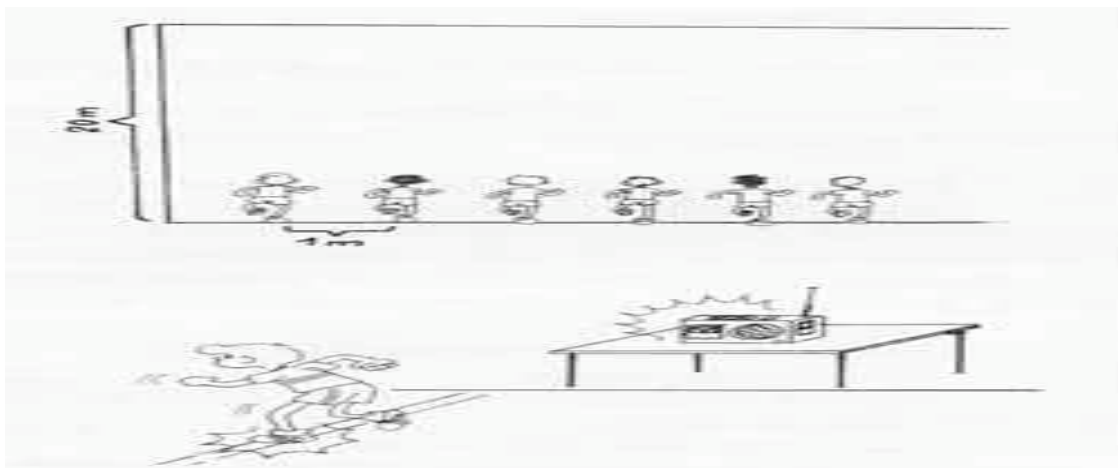
No se debe evaluar solamente, por el simple hecho de obtener datos comparativos, sino que se debe evaluar con el fin de obtener información que sea útil para prescribir cargas individualizadas y así producir adaptaciones fisiológicas.

Los tests que a continuación se detallan tiene la particularidad de que arrojan resultados útiles para prescribir principalmente la intensidad del entrenamiento.

10.2.1. Test Course Navette (basado en García y Cols, 1998)

Este es un test de aptitud cardiorrespiratoria, que mide la potencia aeróbica máxima e indirectamente el VO_2 máx.

En este test los jugadores comienzan caminando y terminan corriendo. Consiste en desplazarse de un punto a otro situado a 20 m. al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El ritmo de carrera irá aumentando cada minuto. La prueba finaliza cuando el jugador no puede seguir el ritmo marcado.



La prueba inicia a una velocidad de 8 km/h, el primer minuto aumenta a 9 km/h y a partir de aquí aumenta $\frac{1}{2}$ km/h cada minuto. Al finalizar la prueba se toma la máxima velocidad y su valor se introduce en una fórmula que calcula el VO₂ máx.

La fórmula para obtener el máximo consumo de oxígeno es la siguiente:

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 31.025 + 3.238(v) - 3.248(E) + 0.1536(E)(v)$$

Ejemplo: un jugador de 25 años realiza este test y finaliza a una velocidad de 14 km/h.

Entonces: $\text{VO}_2 \text{ máx} = 31.025 + 3.238(14) - 3.248(25) + 0.1536(25)(14)$

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 31.025 + 45.332 - 81,2 + 53.76$$

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 58.60$$

Por tanto se puede determinar que este jugador tiene un VO₂ máx de 58.60 ml/kg/min

Así mismo, la velocidad final podrá ser utilizada para determinar ritmos de carrera al momento de realizar entrenamientos aeróbicos. Para esto, se debe transformar la velocidad de km/h a m/seg para luego trabajar sobre distancias cortas de manera intermitente.

10.2.2. Test Yo Yo de Recuperación Intermitente Nivel I

Esta prueba se utiliza para medir la capacidad de recuperación de un jugador sometido a ejercicio progresivamente maximal e intermitente.

El protocolo consiste en hacer una serie de repeticiones de carrera ida y vuelta de 40 m (20x20m) alternadas con un periodo de descanso de 10 seg. el cual es constante durante todo el test. Lo que varía es la velocidad que requerirá el jugador para recorrer los 40 mts la cual se irá incrementando de manera progresiva de modo pre establecido.

Durante la recuperación de 10 seg. el jugador debe permanecer activo ya sea realizando un trote suave o caminando sobre una distancia de 5 mts. El test acaba cuando el jugador no recorre la distancia en el tiempo requerido (Castagna y Barbero, 2005).

Una vez concluida la prueba se debe tomar nota de la fase en que el jugador terminó la prueba. Esta fase, dará el dato de la velocidad máxima de carrera alcanzada por el jugador, la cual deberá ser utilizada al momento de establecer la intensidad de carrera

individual para cada jugador durante los entrenamientos principalmente de carrera intermitente.

Cuadro N° 9
Descripción de Velocidad YO-YO Test de recuperación Intermitente Nivel I

Escalón	Espacio	Espacio Acumulado	Tiempo	Velocidad		% de Velocidad Final	% de variación en la velocidad
				Mts/seg	Km/h		
5	40	40	14.5	2.76	9.93	55.17	11.49
9	40	80	12.0	3.33	12.00	66.67	6.06
11	40	160	11.0	3.64	13.09	72.73	1.69
12	40	280	10.8	3.72	13.40	74.42	1.77
13	40	440	10.5	3.81	13.71	76.19	1.86
14	40	760	10.3	3.90	14.05	78.05	1.95
15	40	1080	10.0	4.00	14.40	80.00	2.05
16	40	1400	9.8	4.10	14.77	82.05	2.16
17	40	1720	9.5	4.21	15.16	84.21	2.28
18	40	2040	9.3	4.32	15.57	86.49	2.40
19	40	2360	9.0	4.44	16.00	88.89	2.54
20	40	2680	8.8	4.57	16.46	91.43	2.69
21	40	3000	8.5	4.71	16.94	94.12	2.85
22	40	3320	8.3	4.85	17.45	96.97	3.03
23	40	3640	8.0	5.00	18.00	100.00	3.20

De esta forma, tomando en cuenta el cuadro anterior, si un jugador abandona la prueba en el escalón 18, se podrá decir que su velocidad aeróbica máxima de carrera es de 4.32 mts/seg. Esta velocidad será utilizada para controlar la intensidad de carrera o frecuencia de paso en un trabajo intermitente. Así, si el jugador realiza un trabajo intermitente 15 – 15 al 100%, entonces este jugador deberá recorrer 64.8 mts en 15 segundos, descansar 15 segundos y recorrer nuevamente la distancia en el mismo tiempo.

El siguiente cuadro muestra datos comparativos de resultados obtenidos en el test YO-YO de Recuperación Intermitente Nivel I, aplicado a jugadores de 21 años.

Cuadro N° 10
Valoración de Test Yo Yo de recuperación Intermitente Nivel I.
Jugadores de 21 años.

Calificación	Distancia
Excelente	2517 a 2860
Muy Bueno	2180 a 2510
Bueno	1831 a 2170
Regular	1500 a 1830
Deficiente	1150 a 1490

Según Krustup (2003), esta prueba exige una alta participación tanto de la vía aeróbica como anaeróbica, lo que permite analizar la capacidad para recuperar, que tienen los sujetos durante la realización de un ejercicio intenso.

Este test es más específico que el Navette, debido a su patrón de actividad intermitente, lo que lo hace altamente reproducible a los esfuerzos realizados en los deportes de conjunto como el fútbol.

10.3. Pruebas en Distancias Determinadas

Es muy común aplicar pruebas de resistencia aeróbica sobre distancias determinadas tales como: las de 800 m, 1000 m, 1500 m, y otras. Estas son importantes ya que arrojan datos de tiempo de recorrido y FC máxima.

Estos datos ayudan a establecer intensidades de carrera (tiempo), para trabajar de manera individualizada la mejora de la resistencia. Estas intensidades de carrera se obtendrán utilizando regla de 3.

Ejemplo: Un jugador recorre 1000 mts en 3,30 min.

El primer paso será trasladar este tiempo de minutos a segundos, por tanto:

- 3.30 min es igual a 210 seg

Entonces 210 seg. será el 100% de ese jugador al recorrer los 1000 mts.

Si se pretende trabajar con este jugador a un 75% de su capacidad, se debe realizar la siguiente operación:

- $\text{Tiempo de recorrido} \times 100 - \% \text{ de intensidad} / 100$
- $210 \text{ seg} \times 100 - 75 / 100$
- $210 \text{ seg} \times 25 / 100$
- $210 \text{ seg} \times 0.25$
- 52.5 seg

Entonces a los 210 seg se debe agregar 52.5, por lo que el jugador deberá recorrer 1000m en 262.5 seg que es igual a 4.42 min. Lo que hará que trabaje a un 75% de su capacidad máxima de acuerdo al tiempo obtenido en la prueba de los 1000 mts.

CAPITULO II

RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA

1. DEFINICIONES

La resistencia anaeróbica láctica es la capacidad de realizar esfuerzos intensos de cierta duración, en donde entra en funcionamiento la vía energética denominada glucólisis anaeróbica (Zintl, 1993).

Con respecto a esto, Arjol (2000), afirma que la resistencia anaeróbica láctica es la capacidad máxima de resintetizar ATP por la vía del metabolismo anaeróbico (ausencia de oxígeno) en esfuerzos intensos y de relativamente corta duración, produciéndose con ello la formación de ácido láctico

2. CLASIFICACIÓN

De acuerdo a la duración de los esfuerzos, la resistencia anaeróbica láctica se puede subdividir en:

1. Resistencia anaeróbica de duración corta: esfuerzos de 10-20 segundos.
2. Resistencia anaeróbica de duración media: esfuerzos de 20-60 segundos.
3. Resistencia anaeróbica de duración larga: esfuerzos de 60-120 segundos.

3. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO LACTICO (basado en Benítez y Aiesterán, 2000)

Dentro de los objetivos que se buscan alcanzar con el entrenamiento de la capacidad anaeróbica láctica, están los siguientes:

1. Desarrollar progresivamente la capacidad para realizar esfuerzos en presencia de lactato.
2. Aumentar la capacidad para tolerar contracciones explosivas ante lactato más elevado.
3. Aumentar la capacidad para postergar la inhibición de la enzima PFK ante un pH más ácido.
4. Incrementar la velocidad glucolítica anaeróbica.

4. GENERALIDADES ALREDEDOR DE LA RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA

4.1. GLUCÓLISIS ANAERÓBICA (basado en Wilmore y Costill, 1997)

Al realizar ejercicio físico de intensidad moderada (70-75% FC máx.) la mayor parte de la energía necesaria para la contracción del músculo esquelético proviene de la oxidación de los glúcidos, es decir, del metabolismo energético de los Hidratos de Carbono; pero cuando la intensidad de trabajo aumenta, la necesidad energética de los músculos activos no puede ser soportada exclusivamente por los procesos aeróbicos oxidativos de obtención de energía. Se dice que el organismo se encuentra ante una resistencia anaeróbica cuando no existe una aportación de oxidación y cuando los procesos metabólicos sin participación del oxígeno, adquieren una importancia esencial.

La utilización de la vía anaeróbica trae consigo la aparición del ácido pirúvico que se convierte en piruvato. Una vez formado el piruvato, este se puede tomar dos rutas dependiendo de las necesidades de energía o de la presencia de O₂ en el músculo. Por tanto se pueden distinguir dos tipos de glucólisis:

1. Glucólisis Lenta; o glucólisis aeróbica: si el nivel de glucógeno en el músculo es suficiente y la demanda de energía es baja, la glucólisis opera de manera que el piruvato entra a la mitocondria y se combustiona aeróbicamente.
2. Glucólisis Rápida o Anaeróbica: si el nivel de oxígeno en el músculo es insuficiente o si la demanda de energía es alta, el piruvato se transforma en lactato (ácido láctico).

La clave de la transformación anaeróbica en energía es la glucólisis anaeróbica, la cual a grandes rasgos, no es otra cosa que una serie de reacciones químicas que transforman el piruvato en ácido láctico (AL), generando 2 o 3 ATP, dependiendo de si la glucosa proviene del torrente sanguíneo o de si lo hace de glucógeno almacenado. Se genera una

cantidad de ATP bastante menor que mediante la vía oxidativa (36 o 37 ATP), pero de una manera bastante más rápida, y sin O₂.

La glucosa representa el 99% de los azúcares que circulan por la sangre. Esta glucosa de la sangre proviene de la digestión de carbohidratos y la descomposición del glucógeno hepático.

La glucosa almacenada en el hígado y músculos recibe el nombre de glucógeno, el cual se mantiene almacenado hasta que el organismo lo necesite. El proceso de producción de energía por medio de la utilización de la glucosa recibe el nombre de glucólisis anaeróbica. De un mol de glucosa se obtienen dos moléculas de ATP

Durante el inicio de la fase anaeróbica (procesos fosfáticos) ya se inicia la glucólisis anaeróbica. Iniciándose lentamente luego de 5 segundos de esfuerzos máximos, actúa a nivel submáximo entre los 8 a 12 seg. de actividad intensa y alcanza su máximo nivel de producción de energía entre los 40 y 60 seg.

Existe una enzima llamada fosfofructokinasa (PFK) que es clave en la glucólisis ya que divide la molécula de glucosa creando la cantidad de energía necesaria. La producción de energía por parte de la glucólisis produce al final ácido pirúvico el cual si no se resintetiza se convierte en ácido láctico.

La acumulación de ácido láctico aumenta el nivel de acidez de la célula, la cual inhibe la glucólisis y cesa la actividad de la PFK. La formación constante de ácido láctico provoca una “hiperacidez” del músculo, lo que provoca una fuerte reducción a las respuestas de las elevadas intensidades de carga. Lo anterior hace que el esfuerzo disminuya o se detenga del todo, provocando que no se puedan mantener intensidades máximas de contracción. Pareciera como si el propio organismo utilizara un mecanismo de seguridad para evitar que en el organismo la acidosis aumentara de manera exagerada, lo que daría lugar a un problema grave y generalizado, y por tanto detiene de forma automática el proceso en el que se forma ácido láctico; este bloqueo o disminución del rendimiento muscular se produce por varias razones, entre las que las más importantes son:

- Disminución de la actividad enzimática, principalmente de la Fosfofructokinasa, que va a catalizar una de las reacciones intermediarias, con lo que disminuye la rapidez del proceso y con ello la formación de energía.
- El cambio ácido va a dar lugar a alteraciones en la formación de puentes entre la actina y la miosina, con lo que disminuye la capacidad de generar fuerza.

4.1.1. Ventajas y Desventajas de la Glucólisis Anaeróbica:

Ventajas:

- Provee un suministro rápido de ATP.
- No requiere oxígeno (anaeróbico)

Desventajas:

- El sistema del ácido láctico sólo puede producir 3 moles de ATP mediante la descomposición anaeróbica (proceso de glucólisis anaeróbica) de 1 mol o 180 gramos de glucógeno (éste último representa la forma de almacenamiento de la glucosa o del azúcar en los músculos).
- Elabora ácido láctico como uno de los productos finales, el cual origina una fatiga muscular transitoria cuando se acumula en los músculos y en la sangre a niveles muy elevados.

4.1.2. Productos finales:

- Formación limitada de ATP.
- Acido láctico.

4.2. ACIDO LÁCTICO (basado en Barbado, 2003)

El ácido láctico es un producto secundario del ejercicio que también es combustible para el mismo, siendo su fuente primaria el glucógeno muscular. El glucógeno se descompone y se convierte en piruvato que se descompone produciendo energía. Si el piruvato no se descompone se convierte en ácido láctico. El ácido láctico al ser producido pasa la pared celular y va a la célula de la sangre donde se distribuye con la circulación recibiendo el nombre de **lactato**.

4.2.1. Lactato

El lactato se produce siempre, incluso en sujetos sanos en reposo y bien oxigenados. En condiciones basales de reposo, se produce una cantidad de lactato suficiente como para mantener una concentración de 0.7 a 1 ml/l de sangre.

Valores:

- En reposo: de 1 a 3 mml
- Deportista de élite: de 20 a 25 mml
- Futbolistas: de 8 a 12 mml

El lactato arterial aumenta significativamente durante el ejercicio realizado por encima de un consumo de oxígeno específico. A la vez, este se forma en el músculo esquelético durante el ejercicio estable, en el cual predomina la vía aeróbica. De ahí que, el ácido láctico se empieza a producir a intensidades moderadas de ejercicio, pero al mismo tiempo que se genera es tamponado por las sustancias buffer de los músculos y de la sangre que se encargan de metabolizarlo en CO₂. Estas sustancias encargadas de aclarar el ácido láctico son fundamentalmente las propias proteínas intracelulares del músculo y el bicarbonato, ya sea dentro del músculo o en el torrente sanguíneo.

Una vez superado el umbral de lactato su producción aumenta de manera considerable. Cuando la cantidad generada de AL es tan grande que las sustancias buffer no son capaces de taponarlo por completo ocurre lo siguiente:

El ácido láctico, es una sustancia con un pH muy bajo (3,9), totalmente diferente al de la célula (7,0), es por tanto una sustancia muy ácida. Este desequilibrio da lugar a la formación de lactato e hidrogeniones (H⁺), que de no ser aclarados por los sistemas tampones provocan cambios en el pH de los líquidos orgánicos y conducirán a la célula a una **acidosis metabólica**, que puede obligar al deportista a cesar la actividad.

El lactato puede ser liberado de ciertos músculos hacia la sangre, acumulándose o no en función de la intensidad del ejercicio. Parte del piruvato obtenido en estas condiciones se desvía hacia el lactato constituyendo el llamado exceso de lactato. El aumento de los

niveles sanguíneos de lactato depende del balance entre la producción y el catabolismo. Una gran cantidad de lactato puede producir daños a nivel celular.

En resumen podríamos decir que el ácido láctico, es un producto de deshecho de la glucólisis anaeróbica y que por tanto su presencia empieza a ser determinante cuando el sujeto mantiene intensidades de trabajo elevadas (85-90% FC máx.).

Eliminación del Lactato

La eliminación del lactato se inicia después del esfuerzo, este se transforma en glucógeno o se degrada en el metabolismo aeróbico.

El hígado, los riñones, el músculo cardíaco y la musculatura esquelética en reposo captan el lactato y lo transforman en CO₂ y agua o lo reconstruyen en glucógeno, el producto inicial. Se calcula que aproximadamente un 50 a 60% del lactato es metabolizado por el hígado.

A pesar de lo visto hasta ahora, y de haberle acusado de males que no le corresponden como la fatiga muscular o las agujetas, el AL también tiene su lado positivo.

Así pues se ha demostrado que el lactato producido en el músculo esquelético como consecuencia de la glucólisis anaeróbica, puede llegar al hígado, donde es reconvertido en glucosa, la cual volverá a ser utilizada como sustrato energético por el músculo para conseguir energía. A este proceso se le conoce como Ciclo de Kori.

La tasa media de eliminación del lactato en sangre es de 15 minutos aproximadamente si el individuo está en reposo durante la recuperación. Todo el lactato se elimina en el tiempo mínimo de 3 horas posterior al ejercicio. La carrera lenta reduce el tiempo de eliminación hasta en un 1/3 de tiempo.

5. RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA EN FUTBOL

Se han descubierto elevadas concentraciones de lactato en sangre por parte de jugadores de primera clase durante un partido. Confirmando que el sistema de energía productor de lactato, se ve muy estimulado durante determinados períodos de juego. A la vez, también, se ha demostrado que cuanto más alto es el nivel del fútbol, mayor es la producción de lactato.

Las concentraciones de lactato en la sangre durante un partido puede variar entre 3 hasta 10 mmol/l. En una investigación realizada en jugadores de élite daneses, noruegos y alemanes, se determinaron valores medios entre 7 y 9 mmol/l y valores máximos entre 11 y 14 mmol/l (Bangsbo, 1997)

Estas elevadas concentraciones de lactato en la sangre, halladas en varios momentos de un partido, demuestran claramente la importancia que tiene el sistema de producción de energía con lactato durante ciertos períodos de un partido.

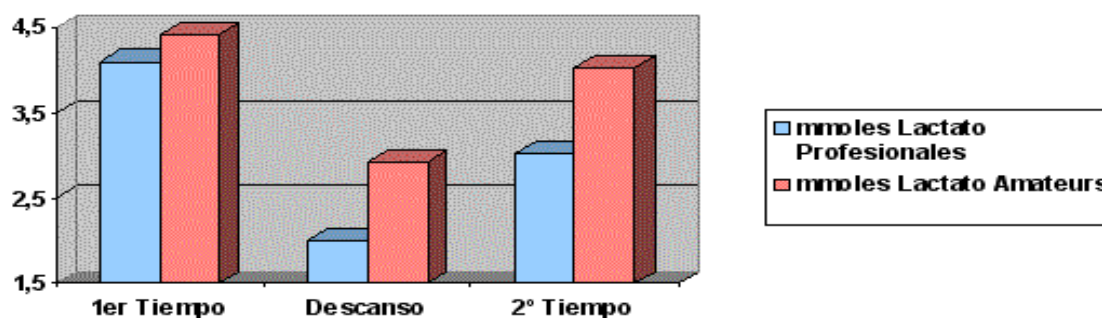
Prieto (2006), asevera que es importante comentar que, habitualmente, los niveles de lactato que se obtienen durante un partido de fútbol, no se aproximan a los valores reales. Esto debido a que, la mayoría de los estudios toman las muestras al final del partido o al descanso. Puede suceder que el futbolista haya permanecido inmóvil los últimos minutos (o realizando una actividad intensísima), por lo que al realizar la toma de lactato del lóbulo, no se obtendrán valores muy fiables. Sería conveniente tomar muestras después de cada acción interesante, teniendo en cuenta las acciones realizadas anteriormente a estas.

Pirnay y cols (1993), consideraron que el lactato alcanza valores medios de $4,01 \pm 0,67$ mmoles de lactato en jugadores profesionales y $4,43 \pm 1,57$ mmoles de lactato en jugadores amateurs y que la lactacidemia es siempre menos elevada al final del segundo tiempo (3,02 mmoles) situándose siempre cerca del umbral anaeróbico y rebasándolo excepcionalmente. El 90% del tiempo la tasa de lactato es de 2 mmoles.

Bruyn-Prevost y Thillens (citado en Pirnay, 1993), obtuvieron una lactacidemia próxima a los 4 mmoles (valor considerado de transición entre los metabolismos aeróbicos y anaeróbicos).

Gráfico N° 2

**Comparación de los Niveles de Lactato entre el Futbol Profesional y Amateur
Extraído de Pirnay, F (Necesidades Fisiológicas de un Partido de Futbol).**



Según Prieto (2006), parece claro que los futbolistas de alto nivel poseen mejor capacidad láctica, de tamponamiento de cargas ácidas, y por lo tanto presentan concentraciones menores de lactato respecto a jugadores de nivel inferior.

**Cuadro N° 10
Concentración de Lactato según el Nivel de los Jugadores en los dos Periodos**

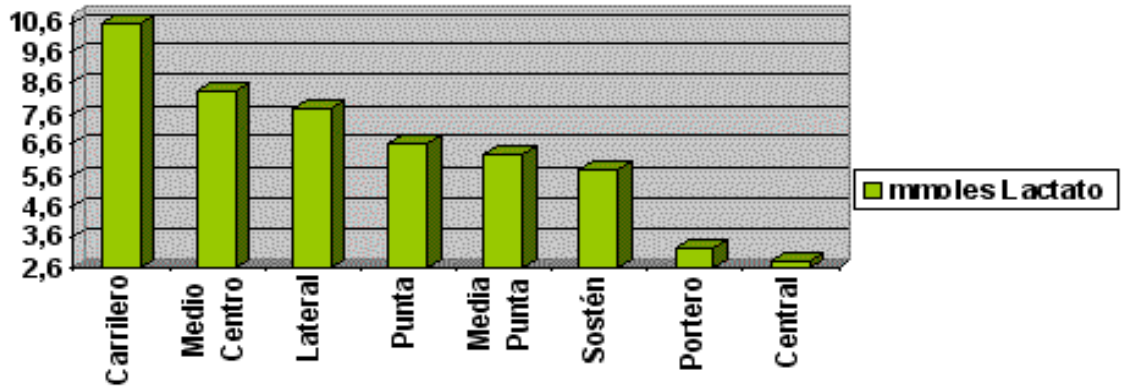
AÑO	AUTOR	CATEGORÍA	1er TIEMPO	2º TIEMPO
1970	AGNEVIK	1ª División Sueca		10 mM
1980	SMAROS	2ª División Finlandesa	4,9 mM	4,1 mM
1986	EKBL0M	1ª División Sueca	9,5 mM	7,2 mM
		2ª División Sueca	8 mM	6,6 mM
		3ª División Sueca	5,5 mM	4,2 mM
		4ª División Sueca	4 mM	3,9 mM
1988	RHODE	1ª y 2ª División Danesa	5,1 mM	3,9 mM
1993	BANGSBO	Partido Liga Danesa	2,6 mM	2,7 mM
		Partido Liga Danesa	3,9 mM	3,9 mM

Así mismo, Prieto (2006), agrega que resulta curioso observar que en muchos casos se produce una disminución de la concentración de lactato en la segunda parte respecto de la primera. Esto puede ser debido a una disminución de la capacidad glucolítica y una disminución del glucógeno muscular. Aún así, existen otros muchos jugadores con niveles de lactato más elevados en el segundo tiempo, por lo que no se puede concluir nada al respecto.

Lo que sí queda claro es que en la segunda parte descienden la capacidad de tamponamiento de las cargas ácidas y la utilización de la vía energética anaeróbica láctica (Prieto, 2006)

Jiménez y cols (1993), estudió los niveles de lactato según los puestos ocupados, obteniendo los valores reflejados en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 3
Comparación de los Niveles de Lactato en las diferentes demarcaciones.
 Extraído de Jiménez, R. “Estudio Fisiológico sobre el Fútbol”.



Por lo visto en el gráfico, los jugadores situados en banda son los que en mayor medida utilizarán el metabolismo anaeróbico láctico, mientras que los porteros y centrales serán los que menos requieran de esta fuente energética.

6. ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA EN EL FUTBOL

Los trabajos de resistencia anaeróbica de duración corta se basan mayoritariamente en la parte alactácida (más 80 %), los trabajos de resistencia anaeróbica de duración media son mayoritariamente en la parte láctica (más del 70 %) y los esfuerzos de resistencia anaeróbica de larga duración se abastecen más de la glucólisis aeróbica predominando globalmente la parte anaeróbica (más del 60 %).

Debido a que en ciertos períodos del partido se dan producciones significativas de lactato, y de ejecución repetida de ejercicios de alta intensidad, es que debe entrenarse específicamente esta cualidad. Esto puede conseguirse mediante el entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad.

Tanto los análisis de partidos, como estudios del entrenamiento de esta cualidad, demostraron que el entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad, puede ser beneficioso para los jugadores de fútbol.

El entrenamiento de esta cualidad puede dividirse en entrenamiento de **producción** y entrenamiento de **mantenimiento**.

En el entrenamiento de **producción** se busca mejorar la capacidad para rendir al máximo durante un período relativamente breve de tiempo. En este entrenamiento, la duración de las tandas de ejercicio debe ser relativamente breve (15-45 seg.). A la vez, los períodos de pausa entre repetición deben ser comparativamente largos (2-3 minutos), a fin de mantener una intensidad alta a lo largo del entrenamiento.

El entrenamiento de **mantenimiento** sirve para mejorar la capacidad de sostener el ejercicio a una intensidad elevada. En este, los períodos de esfuerzo deben ser de 45-180 segundos y la duración de las pausas debe ser aproximadamente igual al de la duración de los esfuerzos, de modo que los jugadores se fatiguen progresivamente.

7. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

Para el mejoramiento de la capacidad anaeróbica láctica se aconseja el uso de los siguientes tipos de entrenamiento:

7.1. Método de Repeticiones

En el método de repeticiones los descansos utilizados son casi completos. Se diferencian tres tipos de repeticiones en función del tiempo de trabajo: RL o de repeticiones largo con trabajos de 2' a 3' y descansos completos, RM o de repeticiones medio con trabajos de alrededor de 1' y descansos completos y RC o de repeticiones corto con trabajos de 20" a 30" y también descansos completos.

7.2. Método Interválico

Para futbolistas se recomienda el método por intervalos cortos. El cual se utiliza para cargas de trabajo de duración entre 15 y 60 segundos.

Lo que caracteriza más particularmente al método por intervalos es, sobre todo, la pausa útil. Después de la interrupción del esfuerzo, se produce un descenso relativamente rápido de la frecuencia cardíaca.

Según la rapidez de dicho descenso, se pueden extraer conclusiones sobre el estado de entrenamiento del atleta. Para obtener una recuperación completa, la duración del reposo será excesivamente larga, razón por la cual se sitúa el estímulo siguiente antes de la recuperación completa.

El entrenamiento por intervalos actúa de dos maneras para conseguir modificaciones cardíacas: en la fase de esfuerzo, la presión cardíaca elevada induce una hipertrofia del músculo cardíaco, mientras que durante la fase de recuperación, el trabajo predominante en volumen del corazón induce una dilatación de las cavidades cardíacas.

Por dicha razón, el entrenamiento por intervalos conduce rápidamente a una mejora súbita del rendimiento del músculo cardíaco, lo que a su vez, actúa favorablemente sobre la capacidad máxima de absorción de oxígeno y, por consiguiente, sobre la capacidad de rendimiento en resistencia general.

La principal diferencia entre el método por intervalos extensivo e intensivo radica en las vías metabólicas empleadas para satisfacer las necesidades energéticas. Para una carga de entrenamiento de alta intensidad, cuya duración sea de 2 a 4 minutos, existe una mayor movilización de la energía por la glucólisis y, por la misma causa, una mejora de la capacidad anaerobia. Cuando la duración de la carrera es más larga, disminuye obligadamente la intensidad y también, y en consecuencia, las necesidades energéticas que provienen de la glucólisis.

Además el entrenamiento por intervalo intensivo, con una intensidad del 90% del consumo máximo de oxígeno y con un 30% de la fuerza isométrica máxima, conduce también a la sollicitación selectiva de fibra FT.

7.3. Método Integral

Como ya se ha mencionado en el entrenamiento de la resistencia aeróbica, este método busca lograr adaptaciones en los jugadores de futbol, utilizando ejercicios que involucren acciones similares a las que se suceden en el partido, con lo cual se logrará entonces adaptaciones específicas de la cualidad deseada.

Por tanto se recomienda realizar actividades en las que principalmente se promueva acciones extraídas del juego, por ejemplo juegos de 1 x 1, 2 x 2, 3 x 3 y 4 x 4, con duraciones de 30 seg hasta 2 o 3 minutos.

8. CARGA DE ENTRENAMIENTO

Intensidad: Los esfuerzos deberán ser de intensidad sub máxima. Sin embargo, muchas veces la intensidad empieza siendo máxima pero por la incapacidad del organismo de mantener una intensidad máxima durante más de 15 segundos, la intensidad declina, lo que hace que esta sea entonces sub máxima.

La F.C. no es un parámetro importante para controlar la intensidad del ejercicio, no obstante generalmente por el tipo de esfuerzo esta estará por encima de los 175 l/min.

Volumen: Se deberán realizar de 8 a 12 esfuerzos tomando en cuenta la duración de los mismos. Por tanto, se puede decir que un entrenamiento para futbolistas podría estar conformado de una serie de 8 esfuerzos, 2 series de 4 o 6 esfuerzos y otras combinaciones.

Duración del Esfuerzo: La duración del esfuerzo recomendada para futbolistas será de 15 a 30 segundos.

Densidad del Esfuerzo: Los descansos entre esfuerzos (micro pausa) serán de 45 seg a 3 min dependiendo de la duración del esfuerzo. Así mismo, los descansos entre una y otra serie de esfuerzos (macro pausa) serán de 5 a 10 minutos.

La realización de estos entrenamientos deberá tener un periodo de descanso de entre 48 a 72 horas de pausa entre un entrenamiento y el siguiente. De ahí que, en una semana de preparación se podrá realizar como máximo 2 estímulos semanales.

9. EVALUACION DE LA RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA

Para la evaluación de la capacidad anaeróbica láctica normalmente se acostumbra a someter a los jugadores a esfuerzos máximos o submáximos que tarden más de 15 segundos, con el fin de que este esfuerzo estimule el metabolismo glucolítico el cual se dice que inicia después de 12 segundos.

Dentro de estas pruebas se pueden encontrar las siguientes:

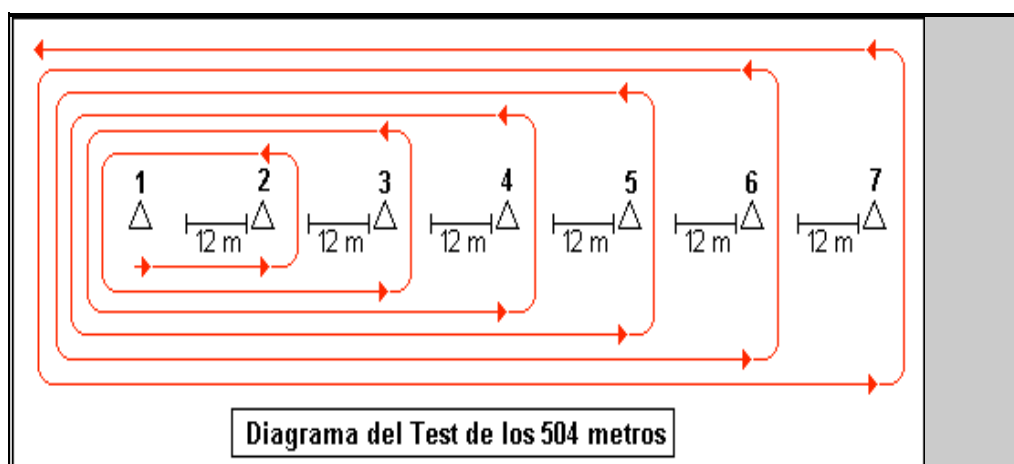
A. Pruebas de los 400 y 800 m planos: consiste en recorrer estas distancias en el menor tiempo posible, con el fin de medir la resistencia anaeróbica de media y larga duración. Fetz y Kornexl (1976) asignan a esta prueba un coeficiente de fiabilidad de entre 0,73 y 0,98 y coeficientes de objetividad de entre 0,85 y 0,98.

B. Test de los 504 metros (basado en Soria, 2002).

Materiales: 7 conos, cinta métrica, cronómetro, planilla, bolígrafo.

Preparación: Se colocan los 7 conos a doce metros de separación entre cada uno.

Desarrollo: El jugador sale del cono 1º y pasa por detrás del cono 2º, vuelve a dar la vuelta al cono 1º y va al cono 3º, pasando por detrás y vuelve a rodear el cono 1º, y así sucesivamente. Cuando pasa por detrás del 7º cono y llega al cono 1º termina el Test.



Se toma el tiempo desde que sale hasta que llega.

Distancia total: 504 metros. (24 + 48 + 72 + 96 + 120 + 144) = 504 metros.

Cuadro 11
Valores de Comparación para la Prueba de los 504 mts.

Tiempo	Valoración
Menos de 1 ' 44 "	Excelente
entre 1 ' 44 "- 1 ' 49 "	Muy Bueno
entre 1 ' 50 "- 1 ' 54 "	Aceptable
entre 1 ' 55"- 2 ' 00 "	Regular
Más de 2' 00	Malo

C. Prueba de resistencia a la velocidad de 7 x 30 mts (Martínez, 2007), consiste en ir y venir 7 veces sobre una distancia de 30 m a máxima velocidad (ver evaluación resistencia a la velocidad).

Cuadro 12.
Valores de Comparación para la Prueba de 7 x 30 mts.
en Jugadores de 18 y 19 años.

Calificación	Tiempo en seg.
Excelente	37.21 o -
Muy Bueno	37.22 a 38.02
Bueno	38.03 a 38.68
Regular	38.69 a 39.77
Malo	39.77 o +

Los valores encontrados en la tabla anterior se obtuvieron al evaluar jugadores de 18 y 19 años en periodo de competencia, del Torneo de Juvenil de Alto Rendimiento del fútbol costarricense, durante los años 2003 al 2005.

CAPITULO III

LA FUERZA

1. DEFINICION

Se pueden encontrar infinidad de definiciones que provocan una gran dificultad a la hora de aplicar y trabajar esta cualidad. Ante todo, se debe diferenciar entre fuerza como magnitud física y fuerza como elemento de la ejecución de gestos deportivos. En el caso del deporte se hará referencia al segundo concepto con la definición de Grosser y Müller (1992), que la consideran como la capacidad del sistema neuromuscular de superar resistencias a través de la actividad muscular (trabajo concéntrico), actuar en contra de las mismas (trabajo excéntrico) o bien mantenerlas (trabajo isométrico).

Las formas de manifestarse la fuerza según su **trabajo muscular** puede ser:

	ESTÁTICO	Tensión muscular sin modificación longitud músculo
Trabajo Muscular	DINÁMICO	Contracción muscular con modificación longitud
	PLIOMÉTRICO	En contra o en retroceso, positivo-negativo

Encontramos distintos tipos de **contracción muscular**, así tenemos:

	ISOTÓNICA	Concéntrica	Aceleración. En contra de la gravedad
		Excéntrica	Frenado. A favor de la gravedad
Contracción Muscular	ISOMÉTRICA	En su contracción el músculo conserva la misma longitud	
	AUXOTÓNICA	Se simultanean las dos. (trabajo con extensores)	

Para Fernández (1997), en la mayoría de acciones que se den durante el desarrollo de un partido se encuentran contracciones concéntricas (aceleraciones, remates,..) y excéntricas (frenadas). La fuerza concéntrica se puede trabajar de forma específica mediante los remates o pases a larga y media distancia. La fuerza excéntrica también se debe trabajar mediante las frenadas posteriores a los sprints.

No obstante en la Preparación Física actual, la Fuerza y la Velocidad son dos cualidades que se trabajan conjuntamente, hasta el punto que, muchos autores consideran que ambas conforman una única cualidad.

2. GENERALIDADES DE LA FUERZA (Basado en Wilmore y Costill, 1997)

Las investigaciones llevadas a cabo hasta ahora sobre el entrenamiento contra resistencia indican que en los primeros meses las primeras ganancias en fuerza parece que están más influidas por adaptaciones nerviosas. Estas adaptaciones incluyen:

- una mejor coordinación
- un mejor aprendizaje y
- un incremento en la activación de los principales músculos movilizadores.

No obstante, lo más probable es que los cambios en la fuerza a largo plazo sean el resultado casi exclusivo de la hipertrofia del músculo o del grupo muscular entrenado. Se dice que los primeros cambios de hipertrofia se empiezan a suceder luego de tres meses de someterse a un entrenamiento frecuente y estructurado. Con respecto a la hipertrofia se diferencia entre dos tipos de esta:

a. Hipertrofia muscular temporal

Se conoce como hipertrofia temporal al abultamiento del músculo que tiene lugar durante una sola serie de ejercicios. Es el resultado principalmente de la acumulación de fluidos (edema) en los espacios intersticiales e intracelulares del músculo. Este fluido lo pierde el plasma sanguíneo. La hipertrofia temporal, como su nombre indica, dura tan solo un corto periodo de tiempo. El fluido vuelve a la sangre al cabo de unas horas de haber finalizado el ejercicio.

b. Hipertrofia muscular crónica

Esta se refiere al incremento en el tamaño muscular que se produce mediante el entrenamiento contra resistencia a largo plazo. Esto refleja verdaderos cambios estructurales en el músculo como resultado de un aumento en el tamaño de las fibras musculares existentes.

2.1. FIBRAS MUSCULARES (Basado en Wilmore y Costill, 1999)

La **fibra muscular** no es otra cosa que las células que conforman nuestros músculos, formadas a su vez de unidades contráctiles llamadas miofibrillas. El músculo está compuesto por diferentes tipos de fibras musculares con características muy particulares;

- a. **Fibras Musculares Rojas de Tipo I:** Estas fibras se caracterizan por contener pocos miofilamentos gruesos de miosina. Se requieren para realizar esfuerzo de larga o media duración, donde se exija resistencia (aeróbica) y están muy vascularizadas. Poseen además entre las fibras musculares gran cantidad de mitocondrias, las partes de la célula encargadas de la generación de energía en los procesos aeróbicos. Sirven además de depósito de lípidos y glucosa (Ferrero, 2006). Este tipo de fibra es capaz de generar trabajo muscular de baja intensidad durante mucho tiempo.
- b. **Fibras Musculares Blancas de Tipo II A:** Este tipo de fibras, las tipo II o blancas, del subtipo "A" se caracterizan por estar menos vascularizadas que las anteriores, y contienen más miofilamentos gruesos de miosina. Se requieren en ejercicios o actividades motrices de duración breve o rápida. Acumula gran cantidad de glúcidos y menos grasas (Ferrero, 2006). Se dice que este tipo de fibra es susceptible a cambios generados por el entrenamiento, lo que implica que un entrenamiento de tipo explosivo podría hacer que esta fibra adquiriera una capacidad de contracción rápida, contrariamente una gran estimulación de entrenamiento de baja intensidad haría que esta fibra adquiriera características similares a las de las fibras rojas.
- c. **Fibras Musculares Blancas de Tipo II B:** Las fibras blancas de tipo II B son requeridas en actividades o ejercicios muy intensos y rápidos, contiene menos miofilamentos de miosina y menos vascularización aún que las de tipo II A. Acumulan poca cantidad de glúcidos y casi no acumulan lípidos (Ferrero, 2006). Su capacidad de generar contracción muscular de altísima intensidad es muy elevada, no obstante se cansan rápidamente.

Unidad Motora: Se entiende por unidad motora al conjunto de fibras musculares esqueléticas inervadas por ramificaciones del axón de una misma neurona motora y que, en consecuencia, son estimuladas simultáneamente al contraerse.

Ramas de una misma moto neurona pueden llegar a inervar hasta 500 fibras musculares. Sin embargo, mientras más fino el movimiento que debe efectuar el músculo, menor es el tamaño de la unidad motora, existiendo situaciones en que cada fibra nerviosa inerva sólo una fibra muscular.

Cuadro 13
Fibras Musculares

CARACTERÍSTICAS	ST	FT I	FT II
Capacidad Oxidativa	Alta	Moderada alta	Baja
Capacidad Glucolítica	Baja	Alta	La más alta
Velocidad Contractil	Lenta	Rápida	Rápida
Resistencia a la fatiga	Alta	Moderada	Baja
Fuerza de la unidad motora	Baja	alta	Alta
Fibras por neurona motora	10 – 180	300 - 800	300 – 800

2.1.1 Características de la Fibras Musculares

La mayoría de los músculos contienen diferentes tipos de fibras, pero la proporción depende tanto de los músculos como de los individuos. Las fibras de contracción rápida son largas y pálidas, mientras que las de contracción lenta son pequeñas y rojas. El color se debe a que las fibras de contracción lenta tienen un alto contenido de mioglobina (hemoglobina), estas fibras tienden a ser más abundantes en los músculos responsables de actividades de baja tensión pero alta continuidad tal es el caso de los corredores de maratón y fondo, son músculos de lenta fatiga y son importantes en cualquier actividad que requieren resistencia.

Las fibras de contracción rápida (blancas) predominan en músculo utilizados para aquellas actividades donde se necesitan desarrollar grandes fuerzas, son fibras como su nombre lo indica de contracciones rápidas, potentes y de rápida fatiga, predominan en los atletas que compiten en actividades de fuerza velocidad y corta duración.

Los atletas cuyo deporte requiere altas velocidades de movimiento (Por ejemplo los corredores de carreras rápidas, los que practican salto en alto, los lanzadores de bala, disco martillo, los levantadores de pesas y jugadores de deportes de conjunto). Tomando en cuenta esto, estos atletas poseen una cantidad de fibras de contracción

rápida superior a los porcentajes normales en los músculos que participan en el movimiento.

2.1.2. Fuerza de contracción de las fibras de contracción rápida y lenta

La fuerza de contracción de las fibras de contracción rápida es mucho mayor que las de contracción lenta. La mayor fuerza está vinculada con el tamaño de las fibras individuales y con el número de fibras que componen la unidad motriz, tanto el tamaño como el número de fibras es mayor en las unidades motrices de contracción rápida.

El tiempo requerido para las fibras de contracción rápida generan una tensión máxima de alrededor 3 veces mayor del que requieren las fibras de contracción lenta. También se puede observar que las fibras de contracción rápida producen alta tensión en poco tiempo pero que las fibras de contracción lenta generan poca tensión pero esta es mantenida por mayor tiempo.

Una de las razones por la cual se da este fenómeno es porque la neurona que inerva la unidad motriz de las fibras de contracción rápida es mucho mayor que la unidad motriz que inerva las fibras de contracción lenta y como consecuencia de ello puede propagar el impulso nervioso con mayor rapidez.

2.1.3. Participación de las fibras de contracción rápida y lenta durante las actividades deportivas.

Si bien es probable que tanto las fibras de contracción rápida y lenta participan en la mayor parte de las actividades deportivas, las fibras de contracción lenta se utilizan preferentemente en los deportes de resistencia, por el contrario las fibras de contracción rápida participan preferentemente en los deportes de fuerza y velocidad, una de las aplicaciones más importantes de esta formación de los deportes se encuentran en la esfera del entrenamiento, Es lógico que con el fin de aumentar el potencial metabólico de las fibras de contracción rápida, la actividad durante el entrenamiento debe consistir en ejercicios de gran intensidad, lo cual asegura que las fibras de contracción rápida estén activas durante el entrenamiento.

A la inversa, con el objetivo de aumentar el potencial metabólico de las fibras de contracción lenta, la actividad de entrenamiento en este caso debe consistir en ejercicios de menor intensidad y de duración más prolongada, En estas condiciones se estaría utilizando preferentemente durante el entrenamiento las fibras de contracción lenta.

Tomando en cuenta que las acciones determinantes en el futbol tales como; rematar, cabecear, centrar, acelerar y desacelerar entre otras, están determinadas por la fuerza explosiva, es que se hace evidente que el entrenamiento del futbolista debe ser de alta intensidad con el fin de estimular de manera primordial las fibras de contracción rápida.

A la vez, el entrenamiento intenso hará que las fibras tipo IIA o intermedias, se estimulen de manera explosiva, provocando que estas asuman un comportamiento contráctil similar al de las fibras de contracción rápida o IIB, lo que implicaría que el jugador de alguna manera logre mejorías significativas en cuanto a su velocidad y fuerza explosiva.

2.1.4. Distribución de las fibras de contracción rápida y lenta en deportistas

Investigaciones han encontrado que en atletas de fondo (resistencia) el porcentaje promedio de fibras de contracción lenta ascendió hasta un 82 % de fibras rojas y que atletas de velocidad tenían en promedio un 70 % de fibras de contracción rápida, pero en dicho estudio también se constató que un atleta velocista y un maratonista de alto nivel tenían un 50 % de cada tipo de fibra, esto indica que la distribución de las fibras es muy importante para distintos tipos de deporte pero que hay excepciones por que existen deportistas que no tienen mayores porcentajes de una fibra que de otra y sin embargo compiten a niveles internacionales, esto quiere decir que no es el único factor sino que hay otras variables que influyen en el rendimiento, no obstante se ha convenido a lo largo de los años, que el tipo de fibra muscular va a ser determinante en el alto rendimiento para actividades de fuerza o resistencia.

3. MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

3.1 LA FUERZA MÁXIMA

Es la fuerza más elevada que el sistema neuromuscular se halla en situación de desarrollar mediante una contracción voluntaria. En esta prevalece el componente de la carga sin tener en cuenta la velocidad. La fuerza máxima, es una de las capacidades físicas, y representa la capacidad de los sistemas nervioso y muscular de superar una resistencia externa o interna gracias a una contracción muscular máxima y voluntaria, ya sea de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica).

La fuerza máxima se manifiesta de dos formas diferentes, a saber:

a) De forma estática, fuerza isométrica máxima, se produce cuando el sujeto realiza una contracción voluntaria máxima contra una resistencia insalvable (González-Badillo y Gorostiaga, 1995), y es la mayor cantidad de tensión que puede generar el músculo en una contracción voluntaria; en la contracción isométrica no se lleva a cabo ningún movimiento, el músculo se tensa pero no realiza ningún trabajo físico, ya que el producto de fuerza por distancia es cero.

b) De forma dinámica, fuerza dinámica máxima, que es la expresión máxima de fuerza cuando la resistencia sólo se puede desplazar una vez (González-Badillo y Gorostiaga, 1995).

La fuerza más elevada que un sujeto puede alcanzar con una contracción muscular voluntaria máxima sólo puede ser reconocida de forma exacta en una contracción isométrica (Hauptmann y Harre, 1987).

3.1.1 FACTORES QUE DETERMINAN LA FUERZA MÁXIMA

Los músculos no siempre pueden desarrollar la misma fuerza. Son muchos los factores que influyen en la contracción muscular. Se agruparán estos factores en cuatro grandes grupos:

a. Factores fisiológicos y anatómicos

- La sección transversal del músculo. A mayor grosor o volumen muscular mayor fuerza.
- El tipo de fibras predominantes en el músculo. A mayor porcentaje de fibras rápidas mayor fuerza.
- La longitud del músculo. A mayor longitud de las fibras musculares, más fuerza.
- La inervación del músculo. A más fibras musculares inervadas mayor capacidad de contracción del músculo (coordinación intramuscular).

b. Factores físicos o mecánicos

- El grado de angulación que alcance la articulación en un movimiento determinado. De este modo con 90° se alcanza el 100% de fuerza, con una angulación de 180° se pierde cerca del 40% del máximo.
- El grado de giro que adopte la articulación de una fuerza determina su mayor o menor intensidad.
- El estiramiento previo del músculo, siempre que no sea excesivo, favorece una mayor contracción y por tanto produce una mayor fuerza efectiva.

c. Factores psicológicos

- La motivación, la atención, la concentración, así como la fuerza de voluntad y el espíritu de sacrificio son otros factores que van a influir de forma considerable en la fuerza.
- Igualmente los estados emocionales modifican las descargas nerviosas variando la fuerza muscular.

d. Otros factores

- El sexo: se puede afirmar que las mujeres tienen menos fuerza que los hombres por tener éstas una menor concentración de hormonas masculinas, las cuales aumentan la masa muscular.
- La edad: Hasta los 12 años la fuerza es prácticamente igual en las chicas que en los chicos. En éstos, la fuerza se incrementa muy notablemente entre los 14 y los 17 años y alcanza su máximo hacia los 30 años. En las chicas el incremento es menos

notable y llega a su máximo hacia los 20-25 años; a partir de estas edades la fuerza comienza a decrecer.

- La alimentación: La alimentación es fundamental para el entrenamiento de la fuerza. Un aporte equilibrado de proteínas, hidratos de carbono, grasa, mineral y vitaminas favorecen un buen funcionamiento del músculo.
- La temperatura muscular: es importante indicar que un buen calentamiento aumenta la capacidad de fuerza efectiva, pues en un músculo caliente aumenta el flujo sanguíneo y por tanto el aporte de oxígeno mejorando con ello su funcionamiento.
- La temperatura ambiente: las temperaturas medias favorecen la capacidad de contracción, mientras que las temperaturas excesivamente bajas y altas reducen la capacidad de contracción muscular.
- La fatiga: disminuye la intensidad y la amplitud de la contracción muscular y puede provocar lesiones.
- El grado de entrenamiento: el entrenamiento aumenta la capacidad de contracción muscular y el reposo excesivo la disminuye.

3.1.2. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MÁXIMA (basado en Ehlenz y cols, 1993)

Las ganancias o adaptaciones de la fuerza máxima se pueden lograr por dos caminos:

1. Logrando una mayor hipertrofia muscular.
2. Mejorando la utilización sincronizada de unidades motoras (coordinación intramuscular).

De una manera muy clásica se pueden definir tres grandes métodos de entrenamiento de la fuerza máxima:

1. Entrenamiento de Hipertrofia
2. Entrenamiento de la Coordinación Intramuscular.
3. Entrenamiento Combinado

a. Entrenamiento de Hipertrofia

Este método de entrenamiento es la forma básica de entrenamiento de fuerza para todos los deportes. En él se busca principalmente el objetivo de hacer crecer la fibra muscular (hipertrofia).

La intensidad de la carga está dada por el porcentaje de peso con el que se trabaje el cual será del 60 al 75 % del R.M.

Se realizan de 5 a 8 series de 8 a 12 repeticiones con una pausa que puede tardar de 1 a 3 minutos. La velocidad de ejecución debe ser lenta debido a que esto hará que aumente la tensión. Dicha tensión, estimula un mayor número de unidades motoras y también evitará que cada repetición utilice el impulso de la anterior si se hace rápido.

Se podrá realizar de 8 a 10 ejercicios en una sesión que como máximo debe durar 45 minutos para futbolistas.

a.1 Métodos de Entrenamiento de Hipertrofia

Entre algunos métodos de entrenamiento de hipertrofia encontramos los siguientes:

Método de Series comunes: consiste en realizar series de 12 repeticiones al 70% de RM.

Método de Superseries: trabajo de músculo agonista y antagonista sin pausa entre cada serie, la pausa se realiza luego de trabajar los dos grupos musculares.

Método hasta el Rechazo: realización de todas las repeticiones posibles con un peso submáximo hasta abandonar por fatiga.

Entre las ventajas que se pueden citar del entrenamiento de hipertrofia para futbolistas se encuentran las siguientes:

1. Constante incremento de la fuerza.
2. Aumento del tamaño del músculo.
3. Las cargas no son elevadas, por lo que son fáciles de manejar.
4. Es ideal para jóvenes y principiantes

Entre las desventajas que se pueden mencionar de este método se encuentran las siguientes:

1. El aumento de la fuerza es más lento.
2. La hipertrofia limita la flexibilidad por el aumento del tono y la tensión muscular por lo que se requiere de mucho estiramiento.

b. Entrenamiento Intramuscular

El entrenamiento de la coordinación intramuscular consiste en la activación sincrónica de un gran número de unidades motoras de la musculatura. Este, produce un aumento elevado y rápido de la fuerza en el futbolista familiarizado con el entrenamiento de la fuerza. Ese aumento de fuerza se basa en la mejora de factores nerviosos y bioquímicos y de manera muy mínima en el crecimiento de la fibra muscular, es decir, produce poca o ninguna hipertrofia.

b.1 Objetivos:

1. Mejora la coordinación y sincronización de los grupos musculares durante la performance.
2. El nivel de testosterona en las primeras tres semanas aumenta siempre y cuando la frecuencia semanal de entrenamiento no sea alta.
3. Aumenta las reservas de ATP y CP en los músculos.
4. Con este tipo de entrenamiento es posible lograr el aumento de la velocidad de reacción, aceleración y desplazamiento.

b.2 ¿Cómo se entrena?

Si enfocamos el aumento de la fuerza basado fundamentalmente en la mejora de la coordinación intramuscular, predominarán los números de bajas repeticiones (elevada intensidad del estímulo).

La coordinación intramuscular se puede entrenar el método de intensidades elevadas máximas de la siguiente forma:

- Intensidad: del 75 al 100% del RM.
- Repeticiones: de 1 a 5 es decir; 5 al 75%, 4 al 80%, 3 al 85%, 2 al 90% y 1 al 95 o 100%.
- Velocidad de Ejecución: media
- Pausa entre series: 1 a 2 min
- Series: 5 a 8 (a menor número de repeticiones más series).
- Ejercicios: de 6 a 8.
- Frecuencia semanal: una vez.

b.3 Ventajas

- Debido a la intensidad elevada en el entrenamiento (a partir del 75%) se consigue un marcado y rápido aumento de la fuerza.
- Poca hipertrofia y poco aumento del peso muscular.

b.4 Desventajas

- Elevadas cargas de tipo psíquico y físico.
- Sobre todo del SNC, articulaciones, tendones y ligamentos.
- Contraindicado para principiantes y jóvenes.

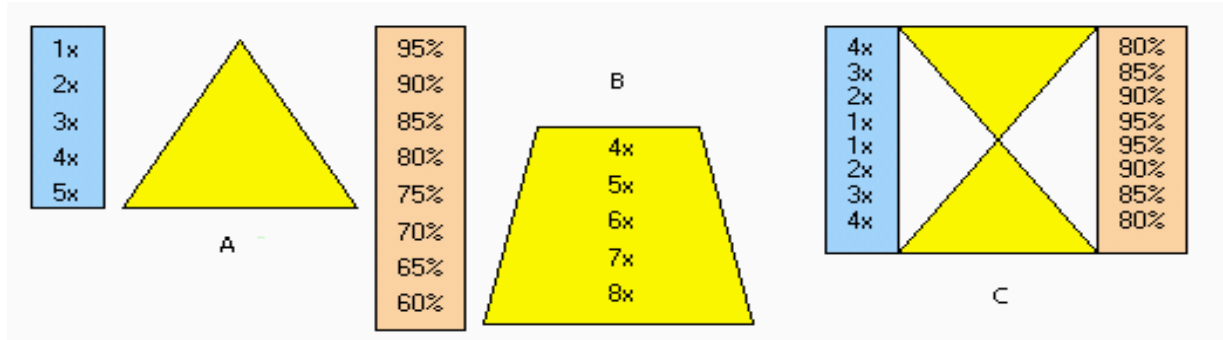
c. Entrenamiento Combinado

El entrenamiento combinado o piramidal consiste en la combinación de las posibilidades biológicas del entrenamiento de hipertrofia e intramuscular. Con este método se consigue un aumento de la fuerza por el entrenamiento con cargas bajas y muchas repeticiones (hipertrofia) y entrenamiento con cargas elevadas y pocas repeticiones (coordinación intramuscular).

Las cargas de trabajo son muy variables, ya que se puede trabajar con pirámides invertidas, aplanadas, dobles, y otras.

- Series: 5 a 10
- Ejercicios: de 4 a 5
- Intensidad: variable del 100 al 60%
- Velocidad de ejecución: media y lenta
- Pausa: de 1 a 3 min
- Repeticiones: variable de 1 a 8 repeticiones

Algunos ejemplos de trabajos piramidales son los siguientes:



3.1.3. EVALUACION DE LA FUERZA MAXIMA (basado en Villamagna, 2003)

La evaluación de la fuerza forma parte del control del entrenamiento. El control tiene como objetivo proporcionar constante información acerca de los efectos del trabajo realizado y del estado físico-técnico del deportista. A través de él se racionaliza el proceso de entrenamiento, ya que gracias a la información vamos a poder proporcionar el estímulo más ajustado y obtener los mejores rendimientos con el menor esfuerzo.

Para realizar la evaluación de la fuerza máxima se trata de determinar la mayor cantidad de peso que un jugador sea capaz de levantar. Para esto se realiza la prueba del R.M. (rendimiento máximo).

Esta prueba se puede realizar de varias formas, que seguidamente se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 14
Test de Fuerza Máxima

PRINCIPIANTES	JUVENILES	ADULTOS (CON ENTRENAMIENTO DE BASE)
<i>NO</i>	10 repeticiones máximas = 75%	3 repeticiones máximas = 90% 1 repeticion máxima = 100 %

UNICAMENTE EN LOS EJERCICIOS IMPORTANTES

De acuerdo al cuadro anterior, no se recomienda realizar RM en principiantes o adolescentes. Para juveniles se recomienda realizar el RM con 10 repeticiones. El peso levantado representará el 75% de la capacidad máxima del futbolista.

Para adultos o jugadores con entrenamiento de base se utilizan dos formas, a saber: realizar una repetición con la máxima carga lo cual será el 100% o realizar 3 repeticiones con un peso que corresponde al 90%.

También, existe el método llamado hasta el rechazo que consiste en realizar todas la repeticiones posibles con un peso submáximo. Luego de realizada la prueba se utiliza la siguiente escala: 1RM= 100%, 2RM=95%, 3RM=90%, 4RM=85%, 5RM=80% ...

Así mismo, en futbolistas se recomienda evaluar únicamente en ejercicios importantes y grupos musculares grandes.

3.1.4. ZONAS DE INTENSIDAD DE LA FUERZA

Las zonas de intensidad de la fuerza se basan principalmente en el porcentaje del R.M. que se vaya a utilizar en el entrenamiento. Hay que recordar que en los trabajos de fuerza con contra resistencia la intensidad la da la cantidad de peso a levantar y no la velocidad con la que se ejecuten los ejercicios.

Cuadro N° 15
Zonas de Intensidad de la Fuerza

Intensidad	% de un RM
Baja	30 - 45
Leve	50 - 60
Media	65 - 75
Sub Máxima	80 - 90
Máxima	95 - 100

3.2. FUERZA EXPLOSIVA

Esta se define como la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias con una alta velocidad de contracción (potencia, fuerza rápida). El sistema neuromuscular acepta y arroja una carga rápida a alta velocidad mediante la

coordinación de reflejos y de los componentes elásticos y contráctiles del músculo. La fuerza explosiva determina el rendimiento en todos los deportes llamados «explosivos», es decir, deportes en los que se requiere de acciones como saltar, lanzar, esprintar, golpear, y otros.

La fuerza explosiva (potencia) es una cualidad híbrida que se da por la combinación de los componentes de velocidad y fuerza.

La velocidad es una cualidad más bien innata que cambia poco con el entrenamiento. Por lo tanto, la posibilidad de aumentar la potencia a los jugadores se da casi exclusivamente mediante incrementos en la fuerza.

3.2.1. FACTORES QUE DETERMINAN LA FUERZA EXPLOSIVA

1. La Fuerza Máxima: Un jugador que tiene un componente de fuerza máxima elevado tendrá la capacidad de desarrollar mayor fuerza explosiva en movimientos de este tipo.
2. La Sección Transversal del Músculo: A mayor grosor o volumen muscular mayor fuerza.
3. El Tipo de Fibra Predominantes en el Músculo: A mayor porcentaje de fibras rápidas mayor fuerza.
4. La Longitud del Músculo: A mayor longitud de las fibras musculares, más fuerza.
5. La Inervación del Músculo: A más fibras musculares inervadas mayor capacidad de contracción del músculo (coordinación intramuscular)

3.2.2. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA

- Incremento de la velocidad de contracción de aquella musculatura decisiva para el rendimiento óptimo en las acciones de juego.
- Mejora del sector neuro-muscular con una ganancia máxima de la coordinación del músculo.
- Desarrollo de la fuerza dinámica y la velocidad.

3.2.3. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA

- a. **Entrenamiento con contrarresistencia:** Se podrán realizar entrenamientos de fuerza explosiva utilizando cargas adicionales o pesas. Para estos se deberán utilizar intensidades entre el 30 y el 70 % del R.M. realizando los ejercicios a una velocidad de ejecución máxima.
- b. **Entrenamiento pliométrico:** Este método consiste en la utilización de saltos, brincos, rebotes, caídas con rebote, que estimulen la contracción y extensión rápida de la fibra muscular.
- c. **Entrenamiento con arrastres:** Para este método se utiliza el arrastre de un peso que opone resistencia a la carrera.
- d. **Método Búlgaro:** según Cometti (1999), se llama método Búlgaro, al método de entrenamiento que consiste en utilizar, en la misma sesión o serie de ejercicio, cargas pesadas y cargas ligeras ejecutadas rápidamente (es un método por contraste). A pesar de la voluntad del atleta para aplicar este principio, la carga se mueve lentamente en las series pesadas y rápidamente en las series ligeras, produciéndose entonces un contraste de cargas y de velocidad de ejecución (Cometti, 2001).

En este método se da la combinación de varios ejercicios realizados en una secuencia, dirigidos a un mismo grupo muscular. Los ejercicios serán de tres tipos: genéricos, multiformes y específicos.

Cometti (2002), afirma que los ejercicios específicos son aquellos que en su mayoría semejan situaciones reales de la competencia, ya sea por medio de la ejecución de gestos técnicos de manera aislada (un remate, un cabeceo, otros) o bien por medio de situaciones extraídas del juego 11 contra 11, como sería un ejercicio en espacio reducido 5 contra 5.

Los ejercicios multiformes son aquellos en los que no se respetan las condiciones de juego o el gesto técnico de competición, se buscan las situaciones que vayan a mejorar la fuerza independientemente de las condiciones de juego. No obstante siempre se busca no alejarse demasiado de las exigencias de juego. Por ejemplo, los ejercicios pliométricos se utilizan para la mejora de la fuerza del futbolista ya que respetan el tipo de acciones musculares del fútbol.

Los ejercicios generales no tienen relación directa con el fútbol; están destinados a mejorar las cualidades físicas básicas como la fuerza o la resistencia. Como ejemplo, para ejercicios generales de fuerza se pueden citar la media sentadilla, la prensa atlética u otros (Cometti, 2002).

Por ejemplo: realizar 6 elevaciones frontales de rodilla con polea (ejercicio general), 4 saltos de zancada larga o basculaciones (ejercicio multiforme) y 6 remates seguidos (ejercicio específico). Estos ejercicios realizados de manera secuencial, trabajan la fuerza explosiva del músculo psoas principalmente.

Ej: Ejercicio de Fuerza explosiva para psoas



Ej: Ejercicio de Fuerza Explosiva para Cuadriceps



Ej: Ejercicio de Fuerza Explosiva para Gastronemios



Así mismo, se dice que se realiza entrenamiento de contrastes cuando se lleva a cabo un trabajo con contrarresistencia y seguidamente se pasa a realizar una sesión corta de trabajo en la que se realizan ejercicios explosivos similares a los de la competencia.

- e. **Entrenamiento integral:** Como se menciona en el tema de resistencia, el método integral consiste en realizar ejercicios de preparación física haciendo uso de acciones de juego y el balón. Por tanto, la fuerza explosiva trabajada con el método integral, involucra entonces, acciones musculares explosivas en combinación con acciones técnicas

3.2.4. CARGA DE ENTRENAMIENTO. FUERZA EXPLOSIVA

Volumen: El volumen será bajo tratando de que la cantidad de esfuerzos que se realicen en una sesión de trabajo no sea mayor de 18.

Intensidad: Si se trabaja en la cancha los esfuerzos siempre deberán realizarse a una intensidad máxima o supramáxima. Esta cualidad también podrá trabajarse con contrarresistencia utilizando intensidades del 30 a 70% de un RM.

Series: Dependiendo del número de repeticiones que se incluyan en cada series estas podrán ser de 1 a 4.

Repeticiones: Como se mencionó en el aspecto de volumen, las repeticiones o número de esfuerzos por entrenamiento no debe ser mayor de 24, por lo que este número deberá ser repartido entre dos, tres o cuatro series.

Duración del Esfuerzo: Los esfuerzos de fuerza explosiva nunca deberán exceder los 10 segundos de duración.

Pausa: Para un esfuerzo explosivo que tarde menos de 10 segundos se deberá dar una pausa de 60 a 90 segundos, controlando siempre que cada esfuerzo se realice sin cansancio acumulado del esfuerzo que le precede así mismo, se podrá dar una pausa de 2 a 4 minutos entre cada serie.

Medios: Para la realización de los entrenamientos de fuerza explosiva podrán utilizarse elementos tales como: máquinas de fuerza, pesas, mancuernas, chalecos, trineos, ligas, cajones suecos, vallas y otros.

3.2.5. EVALUACIÓN

Para la medición de la fuerza explosiva se pueden utilizar las siguientes pruebas de campo:

1. Salto Sargent o Salto Vertical:

Objetivo: esta prueba se utiliza para medir la fuerza explosiva del tren inferior saltando hacia arriba.

Materiales: tiza, superficie plana, pared oscura o pizarra.

Protocolo:

1. Marque los dedos de una de las manos con tiza. Parado de perpendicularmente a una pared levante la mano marcada y realice una marca en dicha pared al mayor alcance. Recuerde mantener la planta de los pies totalmente pegada al suelo.
2. Flexione las rodillas a 90° y luego, salte lo más alto posible realizando otra marca con la mano.

3. Mida la diferencia entre las marcas y repita el procedimiento tres veces. Registre el mayor de los tres intentos.

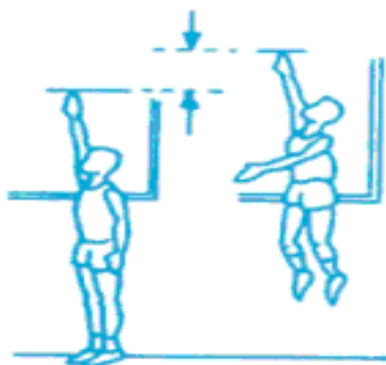


Fig 4. Prueba de salto vertical "Sargeant Jump"

Cuadro 16
Índices de Comparación. Prueba de Salto Sargent

Calificación	Altura alcanzada
Excelente	+ de 62 cms
Muy Bueno	entre 61 y 59 cms
Bueno	entre 58 y 55 cms
Regular	entre 54 y 52 cms
Deficiente	- de 51 cms

2. Salto largo sin impulso:

Objetivo: esta prueba se utiliza para medir la capacidad de salto hacia delante del futbolista (fuerza explosiva del tren inferior).

Materiales: superficie lisa demarcada cada 10 cms al menos en una distancia de 3 metros.

Protocolo: el jugador se colocará detrás de una línea con los pies abiertos al ancho de los hombros. Antes de saltar hacia delante podrá balancear sus brazos para tomar impulso. En el momento que desee este saltará hacia el frente tratando de abarcar la

mayor cantidad de distancia. El jugador deberá de mantener el equilibrio y no caer hacia atrás.

Anotación: se medirá la distancia desde la línea de salida hasta el talón más cercano a la línea mencionada.

3.3. FUERZA RESISTENCIA

Es la capacidad del organismo para oponerse a la fatiga producida por los ejercicios de fuerza repetidos y relativamente prolongados. Carga y velocidad mantienen unos valores medios y medios-bajos constantes (40 - 60 % del máximo) durante un tiempo relativamente largo (15-40segundos).

A la intervención muscular local viene a unirse también el apoyo orgánico cardio-circulatorio y respiratorio.

Una cadencia de fuerza máxima, puede limitar en grado significativo la expresión optima de fuerza resistencia, que podría alcanzarse a unos limites de tensión más elevados.

Para efectos prácticos, en el fútbol, la fuerza resistencia no se manifiesta de forma pura, sino que las expresiones de fuerza resistencia se combinan con la manifestación de fuerza explosiva, por lo que se tiene que hacer referencia a la cualidad combinada de resistencia a la fuerza explosiva.

3.3.1. RESISTENCIA A LA FUERZA EXPLOSIVA

Definición

Según Grosser (1992) la resistencia a la fuerza explosiva, es la capacidad de afrontar una bajada de velocidad, debido al cansancio cuando se producen velocidades máximas de contracción en movimientos acíclicos con resistencias bajas o elevadas.

Por tanto, esta cualidad da la capacidad al organismo para resistir u oponerse a la fatiga en los esfuerzos de fuerza (contracciones musculares repetidas) de larga duración.

Así mismo, la resistencia a la fuerza explosiva, es la resistencia de un músculo o grupo muscular frente al cansancio durante una contracción explosiva y repetida de los músculos.

3.3.1.1. GENERALIDADES DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EXPLOSIVA (BASADO EN BANGSBO, 1997)

El entrenamiento de la resistencia a la fuerza explosiva produce mejorías en poco tiempo. Es decir, es una cualidad susceptible a adaptaciones en corto tiempo, sin embargo, estas mejorías son susceptibles a perderse rápidamente si no se da el mantenimiento de esta cualidad.

Muchas veces se comete el error de trabajar esta cualidad en el periodo preparatorio antes de iniciar un torneo largo y abandonarla hacia el final de este. Lo que produce que la mayoría de los incrementos se pierdan.

Se ha demostrado que este tipo de entrenamiento tiene un efecto pequeño sobre el consumo máximo de oxígeno.

Se recomienda introducir un programa de este entrenamiento, de al menos 10 minutos en los primeros días de la semana durante el periodo competitivo. La forma más eficaz de ejecución de este entrenamiento es al final de la sesión, justo antes de los ejercicios de estiramiento.

Para su entrenamiento es recomendable preferiblemente la utilización de ejercicios al aire libre, venciendo la resistencia del peso propio.

3.3.1.2. IMPORTANCIA DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA EXPLOSIVA

Resistencia a la Fuerza Explosiva en el Fútbol

Un jugador realiza cerca de 120 a 140 esprints cortos de 10 a 15 mts, con un reposo de 30 a 40 seg. Estos esprints se consideran acciones explosivas precedidas de descansos incompletos.

Así mismo, el jugador pasa en contacto con el balón un promedio de 120 seg. durante un partido. Las acciones técnicas realizadas por el jugador, tales como; remates, pases largos y cabeceos, entre otras, son consideradas acciones explosivas ya que requieren de contracciones rápidas. Estas acciones técnicas también se realizan en presencia de fatiga, ya que se realizan sin el debido descanso.

Finalmente, acciones como saltar, barrerse, desacelerar, chocar hombro con hombro, fintear, caerse y levantarse, requieren también de contracciones explosivas que se realizan con presencia de fatiga.

3.3.1.3. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA A LA FUERZA EXPLOSIVA

Dentro de los objetivos que se persiguen al entrenar la resistencia a la fuerza explosiva con los futbolistas encontramos los siguientes:

1. Incrementar la resistencia necesaria a la musculatura implicada en los movimientos repetidos tales como, saltar, sprintear, otros.
2. Mejora del metabolismo muscular.
3. Crear los presupuestos para la mejora de la técnica para que esta sea eficaz en presencia de fatiga.
4. Mejora de las capacidades psicofísicas en presencia de fatiga.

3.3.1.4. CARGA DE ENTRENAMIENTO

Volumen: El volumen será de medio a medio-alto tratando de que la cantidad de esfuerzos que se realicen en una sesión de trabajo oscile entre 14 y 18.

Intensidad: Si se trabaja en la cancha los esfuerzos siempre deberán realizarse a una intensidad máxima, la cual por la aparición de la fatiga terminará siendo submáxima. Esta cualidad también podrá trabajarse con contrarresistencia, utilizando cargas ligeras que irán entre el 30 y el 50% de un RM.

Número de ejercicios: Se podrá realizar de 2 a 3 ejercicios diferentes para un mismo grupo muscular.

Series: Dependiendo del número de repeticiones que se incluyan en cada serie estas podrán ser de 1 a 4.

Repeticiones: Como se mencionó en el aspecto de volumen, las repeticiones o número de esfuerzos por entrenamiento deben oscilar entre 14 a 18 esfuerzos, por lo que este número deberá ser repartido entre dos, tres o cuatro series.

Duración del Esfuerzo: Los esfuerzos de resistencia a la fuerza explosiva, deberán exceder los 15 segundos de duración, con el fin de, hacer aparecer la fatiga. Si se trabaja con pesos adicionales se podrán realizar desde 15 hasta 30 repeticiones.

Pausa: La pausa será incompleta cuando se trabaja con esfuerzos cortos, con el fin de que el siguiente esfuerzo se realice con presencia de fatiga. Por ejemplo, si se realiza un esfuerzo de 10 segundos, se deberá dar una pausa incompleta de 30 a 45 segundos, lo que hará que el jugador al realizar el siguiente esfuerzo no se encuentre totalmente recuperado.

Si se trabaja con esfuerzos de larga duración la pausa será completa. De esta forma si un jugador realiza un esfuerzo de 45 segundos se le deberá dar una pausa completa de al menos 90 segundos.

Medios: Para la realización de los entrenamientos de fuerza explosiva, podrán utilizarse elementos tales como: máquinas de fuerza, pesas, mancuernas, chalecos, trineos, ligas, cajones suecos, vallas y otros.

3.3.1.5. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

Cargas Adicionales (pesas)

Consiste en la realización de ejercicios de resistencia a la fuerza explosiva con cargas adicionales. La intensidad será del 30 al 50% del RM, con una velocidad de ejecución que empezará siendo máxima, pero que por la acumulación de fatiga terminará siendo submáxima.

La duración del esfuerzo estará influida por la pausa, ya que se puede realizar un esfuerzo de corta duración (menos de 15 seg.) pero se deberá dar una pausa muy corta para provocar aparición de fatiga en los siguientes esfuerzos, también, se podrá realizar esfuerzos de media duración (de 15 a 30 seg) a los que se le dará una pausa de aproximadamente 60 a 90 seg. Lo que si está claro, es que las pausas deben ser incompletas, es decir, no deben permitir la recuperación total del jugador para el siguiente esfuerzo.

Se pueden trabajar de 8 a 10 ejercicios en una sesión de trabajo, que puede tardar de 30 a 40 min.

Circuito

La ejecución de este método se realiza con cargas ligeras o con el propio peso. Se deben realizar muchas repeticiones, dando un descanso entre un ejercicio y otro de muy corta duración (se suele dar como pausa el cambio de estación).

Este método puede estar conformado por un circuito de 8 a 10 estaciones por las que el futbolista deberá pasar varias veces. Así mismo, el trabajo en cada estación podrá realizarse por tiempo o por repetición.

Multisaltos

Es la realización de esfuerzos explosivos del tren inferior, durante un tiempo prolongado. La duración del esfuerzo será de 15 a 30 seg. con un tiempo de descanso que puede tardar 3 veces la duración del esfuerzo.

El tiempo total de una sesión de entrenamiento de este método, puede ser de ser de entre 35 a 40 min.

Método Búlgaro o Transferencias

Esta es la combinación de varios ejercicios realizados de manera secuencial en un mismo esfuerzo dirigidos a un mismo grupo muscular.

Este método se puede aplicar realizando esfuerzos explosivos con una duración de 15 a 30 seg., o realizando esfuerzos explosivos de duración breve pero con una pausa incompleta.

Se podrá realizar de 6 a 8 ejercicios diferentes, en una sesión de trabajo que puede tardar de 40 a 45 min.

Método Integral

Esta manifestación de la fuerza, al igual que otras cualidades se puede entrenar haciendo uso de actividades en las que se involucren acciones técnicas con balón. La duración del esfuerzo normalmente será de 15 a 120 segundos. La pausa será de 2 o 3 veces la duración del esfuerzo. El tiempo total de la sesión de trabajo oscilará entre los 40 a 50 min.

Es importante aclarar que todos los ejercicios que se realicen para entrenar la fuerza explosiva, pueden ser utilizados para la mejora de la resistencia a la fuerza explosiva, con la diferencia de que la duración y cantidad de esfuerzos será mayor y las pausas deberán ser de tipo incompleta.

3.4. CARGAS DE ENTRENAMIENTO DE LAS DIFERENTES MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

En el siguiente cuadro se muestra la dinámica de la carga para cada una de las diferentes manifestaciones de la fuerza

Cuadro N° 17
Cargas de Entrenamiento de las Diferentes Manifestaciones de la Fuerza

Tipo de Fuerza	Series	Repeticiones	Intensidad (% del R.M.)	Velocidad de Ejecución	Pausa
Hipertrofia	De 5 a 8	De 10 a 15	60 a 75 %	lenta	60 seg
Fuerza Máxima	De 3 a 5	De 1 a 5	80 a 100%	lenta	De 2 a 4 ‘
Fuerza Resistencia	De 4 a 10	+ de 15	De 30 a 50 %	lenta	60 seg
Fuerza Explosiva	De 10 a 12	pocas o – de 10 seg	30-60% o peso propio	rápida	90 seg

4. LA FUERZA EN EL FUTBOL

4.1. LA FUERZA COMO BASE DE LA PREPARACIÓN FISICA EN EL FUTBOL

Para Cometti (2002), basar la preparación física del fútbol en la resistencia es un error, a pesar del reparto de esfuerzos que se dan en un partido:

- 35% - En reposo
- 40% - Esfuerzos lentos
- 20% - Esfuerzos medios
- 5% - Esfuerzos explosivos

Esto porque los esfuerzos determinantes son precisamente los explosivos (entre 120 y 140 esprints cortos), por lo que la preparación física específica se debería centrar en este tipo de esfuerzos.

Los esfuerzos explosivos se deben principalmente a las fibras rápidas, por lo que basar el entrenamiento en la resistencia (favorece la creación de fibras lentas) lo cual es un error.

Por lo tanto, para mejorar la explosividad y velocidad de un jugador se debe trabajar haciendo uso de los siguientes medios de entrenamiento:

- esprints
- Pliometría: Saltos horizontales, con picas, cuerdas, skipings, etc.
- Pliometría. Saltos verticales, bancos, pies juntos, etc.
- Trabajo con pesas: cargas pesadas

4.2. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN EL FUTBOL

Según Bompa (2003), el propósito del entrenamiento de fuerza en el fútbol no es el de construir grandes músculos, por que rara vez ello se puede equiparar con mejorías en la potencia. Por el contrario, el entrenamiento de fuerza debe ser visto como un ingrediente importante para el desarrollo de las necesidades fisiológicas del juego, en función de mejorar la performance de los jugadores. De ese modo, el entrenamiento de fuerza no debe desarrollarse independientemente de otras habilidades (por ej., velocidad y resistencia específica), o sin tener en cuenta las fases de entrenamiento planificadas de acuerdo a los juegos del campeonato. Sin embargo, en el fútbol la fuerza no se usa en forma absoluta, sino en forma de potencia (fuerza x velocidad = potencia).

Resumidamente, se puede decir que el entrenamiento de fuerza en el fútbol busca los siguientes objetivos:

- Aumentar la producción de potencia muscular durante las actividades explosivas de un partido de fútbol.
- Prevención de lesiones: protección de articulaciones y estructura del músculo.
- Rehabilitación: recuperación del tono muscular después de una lesión.
- Hipertrofia: aumento del tamaño de los músculos, sobre todo en los jóvenes.

4.3. ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA FUERZA EN EL FUTBOLISTA

De acuerdo a la evolución de las características morfológicas y fisiológicas del futbolista, se puede decir que la fuerza se debe entrenar por etapas tomando en cuenta la edad cronológica del individuo. De tal forma, se pueden marcar 5 etapas para el desarrollo de la fuerza, que son las siguientes:

1. Edad Pre-Escolar: es la edad que oscila entre los 3 a 6 años. En esta etapa no está indicado el entrenamiento propiamente dicho de la fuerza.

2. Edad escolar: edad entre los 7 a 10 años. En ella se da un inicio del entrenamiento de la fuerza dinámica y fuerza explosiva, utilizando como medios de entrenamiento los circuitos compuestos por varios ejercicios, acciones de trepar, luchas, saltos, otros.
3. Segunda edad escolar (11 a 13 años): es esta fase se realizan entrenamientos sistematizados utilizando ejercicios de autocarga por parejas, entrenamiento contraresistencia con pequeñas cargas, tales como, balones medicinales, sacos de arena, chalecos y otros.
4. Pubertad (14 - 15 años): en esta etapa se da un inicio cuidadoso del trabajo con pesas. Se debe ser muy cuidadoso al momento de prescribir la carga y con la escogencia de los ejercicios, ya que en la medida de lo posible se deben utilizar acciones en la que los pesos no recaigan sobre articulaciones importantes, tales como rodilla y columna vertebral. .
5. Edad de 16 a 18 años: a partir de los 16 años se inicia el entrenamiento de rendimiento, en donde los futbolistas se entrena de manera muy similar a los adultos.

Cabe destacar que antes de la pubertad las ganancias en hipertrofia son mínimas, debido a la poca presencia en el organismo de la hormona testosterona la cual favorece el crecimiento muscular. No obstante, antes de esta etapa de la vida los niños pueden obtener ganancias en fuerza las cuales se dan principalmente por la capacidad de coordinación intramuscular más que por hipertrofia.

4.4. TIPOS DE FUERZA REQUERIDAS EN EL FUTBOL (basado en Fernández Pombo, 1997)

El modelo de rendimiento en fútbol es un modelo complejo, como en casi todos los deportes de equipo, y no hay relaciones directas entre mejorar un factor y encontrar mejor rendimiento. En algunos deportes si mejora un factor, mejora el rendimiento (por ejemplo: mejora la fuerza máxima del deportista y mejora, automáticamente, el

resultado, en Halterofilia); en el fútbol esto no ocurre y no va a ocurrir nunca, porque hay demasiados factores que influyen en el rendimiento. Esta es la primera idea que debemos dejar clara para centrarnos en el sector del modelo del rendimiento del futbolista.

Centrándonos en la fuerza, podemos clasificar la fuerza del futbolista en tres niveles: **fuerza de base, fuerza-coordinación y fuerza específica del fútbol.**

La **fuerza de base**, como norma, es la fuerza que tiene el futbolista gracias a la estructura anatómica. Un futbolista que tiene mayor sección transversal de fibra muscular, tiene mayor fuerza rápida. Esta fuerza de base podríamos decir que es hereditaria y que va en la estructura muscular de cada persona. Nosotros nos encontraremos con muchos futbolistas con diferentes estructuras y paquetes musculares, si los testamos tendremos un primer indicador de la capacidad para generar fuerza.

Sin embargo, pasamos a un segundo nivel donde no podremos expresar toda la fuerza que tenemos, sino un porcentaje menor, se trata de la **fuerza-coordinación**. En fútbol son habilidades técnicas en las que el músculo tiene que desarrollar fuerza con un modelo coordinativo. En este modelo coordinativo no da tiempo a expresar toda la capacidad de fuerza.

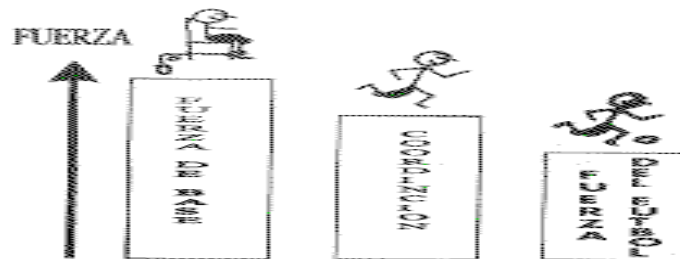
En fisiología existe el concepto de la especificidad del entrenamiento: sabemos que el músculo está compuesto de unidades motoras, entonces, hay músculos que tienen un umbral de excitación en un movimiento y en otro movimiento parecido tienen menos umbral de movilización de unidades motoras. Esto plantea que el músculo aprende a reclutar las unidades motoras y las fibras musculares en función de un patrón específico que él aprende. Este es el aprendizaje nervioso que tiene el músculo, por eso se llama fuerza-coordinación. Como norma general, en fuerza-coordinación en fútbol se plantean cuatro criterios básicos, que son los movimientos que va a efectuar el futbolista para solucionar los problemas del partido: **acelerar, golpear, realizar cambios de dirección y desacelerar.**

La **fuerza específica del fútbol** hace referencia a la cantidad de fuerza producida durante una acción en el fútbol. Viene determinada, en parte, por la capacidad de utilizar la coordinación de la fuerza en el momento apropiado (sincronización).

En diferentes trabajos de investigación que se han realizado, cogiendo a diferentes tipos de futbolistas y haciéndoles diversos test de fuerza, se comprobó que había futbolistas que tenían mucha fuerza de base y no por ello tenían mucha fuerza-coordinación; y sin embargo, otros futbolistas con mucho menos fuerza de base, tenían más fuerza-coordinación.

Esto puede comprobarse en cualquier equipo, jugadores que tienen un buen cuádriceps, a la hora de golpear el balón lo desplazan menos metros que otros con menos cuádriceps. No necesariamente un cuádriceps más fuerte, le corresponde un mayor golpeo. También se comprobó, que incluso en la fuerza específica de competición, futbolistas con menos niveles de fuerza máxima eran capaces de solucionar las acciones de fuerza con mayor nivel de rendimiento.

Por ello a la hora de clasificar la fuerza del futbolista, se plantea esta estructura: FUERZA DE BASE, FUERZA-COORDINACION Y FUERZA ESPECIFICA DEL FÚTBOL. A partir de esta clasificación, se verá qué medios de entrenamiento tenemos para desarrollar cada uno de los modelos de fuerza.



4.4.1. Fuerza de Base

Si se habla de la fuerza de base, se habla sobre todo de un modelo de entrenamiento que es el **CIRCUIT-TRAINING**. Porque es un modelo de entrenamiento que permite trabajar con muchos jugadores en poco espacio y en una sala de pesas o en el campo. Como norma, siempre sería más específica la sala de pesas, aunque el material a utilizar es otro aspecto a tratar con más detenimiento

¿Qué se quiere conseguir con un entrenamiento de fuerza de base?, en primer lugar, un futbolista depende de dos aspectos a nivel de estructura muscular:

1. Que sea capaz de, cuando produce fuerza, reclutar muchas unidades motoras; cuantas más unidades motoras reclute, mayor fuerza va a generar; y
2. El criterio de la coordinación intramuscular y la sincronización de las fibras. Cuando trabajan todas las fibras, que sepan "explotar" en el mismo momento.

Para cumplir estos dos objetivos se construyen dos tipos de entrenamiento: un entrenamiento que obligue al músculo a reclutar muchas fibras para que genere más fuerza máxima y otro entrenamiento que obligue al músculo a trabajar muchas fibras en poco tiempo y sincronizadas.

A partir de esta idea del entrenamiento de fuerza de base, con estos dos criterios, nace un entrenamiento que se denomina entrenamiento de adaptación anatómica, que busca que el músculo sea capaz de producir y excitar a muchas fibras. Hay que tener claro que los trabajos provocan que el músculo se adapte al entrenamiento, pero el tendón y los ligamentos no se adaptan tan rápido. Por eso, al principio de cada temporada hay que hacer una fase de adaptación anatómica en la que el músculo se prepare para mejorar el reclutamiento de sus unidades motoras y donde los tendones y ligamentos también se vayan adaptando a las tensiones que va a generar el esfuerzo.

Como norma general, dentro de los estudios de adaptación anatómica, se copia siempre el modelo de los culturistas. Los culturistas son personas que tratan de activar todas las fibras musculares y que esas fibras crezcan. En el caso del fútbol eso es parte de la idea: interesa que todas las fibras colaboren en el movimiento, pero no interesa que crezcan. El fútbol es un deporte de fuerza rápida y la relación entre la fuerza y el peso corporal es importante, por eso no interesa la hipertrofia en el futbolista, ya que perdería la relación fuerza-peso.

De los métodos de entrenamiento, hay un primer método que utilizan los culturistas que es el **10 RM**; se trata de mover una carga que permita hacer sólo diez repeticiones. En términos de excitación y reclutamiento de fibras máximos resulta el método más eficaz. Por esto para mejorar la fuerza de base y la adaptación anatómica se utilizan dos criterios:

PRIMER CRITERIO

Utilizar el 10 RM en los ejercicios; supone utilizar un peso que me permite hacer 10 repeticiones y al final he reclutado muchísimas fibras, además, no produce una tensión

alta al tendón y al músculo, porque 10 Repeticiones Máximas vienen a representar un 80% de la fuerza máxima, por lo que no hago demasiado stress sobre tendones y ligamentos. Se construye un circuit-training, donde trabajen los grandes grupos musculares del futbolista, en este circuito se realizan las 10 repeticiones con el peso máximo y tres series de cada ejercicio, entre cada serie se hace un descanso de tres minutos para recuperar fosfógenos, ATP y fosfocreatina.

SEGUNDO CRITERIO

Se trata de intentar que el músculo sea capaz de mejorar la sincronización de las fibras, que cuando se trabaje se recluten todas y trabajen todas al mismo tiempo. A esto lo llamamos el entrenamiento de la fuerza máxima. Como norma general en la fuerza máxima reclutamos todas las fibras. El Sistema Nervioso Central se encarga de organizar todas las fibras, y se encarga de dos formas: con la frecuencia de estimulación y con la sincronización. Para que esto ocurra en el músculo, se necesita trabajar con pesos más elevados. Porque cuanto más elevado es el peso más fibras trabajan y más complejidad va a tener el sistema nervioso central para organizarlas. Para cumplir este objetivo en el fútbol, en primer lugar, se seleccionan menos ejercicios porque es un entrenamiento mucho más intenso y, en segundo lugar, se seleccionan ejercicios en los cuales estén implicados los grandes grupos musculares que utiliza principalmente el futbolista. Aquí, se utiliza el método del 5 RM, en el que se utiliza un peso que permite hacer sólo 5 repeticiones y que, como norma, se sitúa entre el 90 y el 95 % de la fuerza máxima. Con esto aseguramos que la fuerza máxima se desarrolla, ya que el músculo está obligado a sincronizar una gran cantidad de unidades motoras y a mandar una frecuencia de estimulación muy alta que incida en las fibras rápidas. A este tipo de entrenamiento se le conoce como entrenamiento de coordinación intramuscular, el cual fue visto anteriormente en el apartado de métodos de entrenamiento de la fuerza máxima.

Estos son los dos criterios que se deberían de construir para lo que es la "fuerza de la estructura del futbolista".

4.4.2. Fuerza-Coordinación

La fuerza adquirida por el músculo para reclutar fibras y para sincronizarlas no nos vale aisladamente, nos vale en unos modelos concretos que son golpes, aceleraciones, cambios de dirección y deceleraciones. Ahora tenemos que convertir esas ganancias de la estructura muscular y de los factores nerviosos en modelos específicos a nivel de actividad física.

“Cuanto mayor fuerza se aplica (a nivel muscular), se permite menos velocidad de movimiento”. El ser humano es capaz de desarrollar la máxima velocidad de movimiento cuando no tiene ninguna sobrecarga.

Se han desarrollado diferentes trabajos de investigación y se ha buscado cuál es el punto de mejor relación entre fuerza y velocidad, que es lo que se llama potencia. Y se ha encontrado que la potencia máxima se encuentra al 30 % de la fuerza máxima y al 30 % de la velocidad máxima.

Por ello, si se quiere desarrollar un músculo hacia la potencia máxima, que es lo que interesa en el fútbol, se tiene que utilizar este criterio. Ni utilizar cargas elevadas, ni utilizar sólo sprints o juegos. Se debe tender a un modelo que esté sobre el 30 % de la fuerza máxima y el 30 % de la velocidad máxima.

Todo músculo cuando desarrolla fuerza produce un nivel de fuerza concreto, evidentemente. Un entrenamiento con cargas pesadas (utilizando el 90 % ó el 100 %, que es lo que se llama fuerza máxima) permite sincronizar gran cantidad de fibras, pero a una velocidad lenta, ya que la carga es máxima. Si se realiza un entrenamiento balístico explosivo podemos ver que el inicio de la fuerza es mucha más rápido que con cargas pesadas. Entonces, el entrenamiento de la fuerza desde el punto de vista de buscar la potencia, se tiene que estructurar desde el sector de **aplicar cargas entre el 30 % de la fuerza máxima y el 30 % de la velocidad máxima**. Con ello se busca una adaptación a nivel neuromuscular para que el jugador produzca fuerza en menos tiempo.

La idea, desde el punto de vista fisiológico, es: la contracción isométrica máxima de un músculo, se encuentra cuando se manda al músculo una orden de frecuencia de estimulación de 50 hercios (50 Hz); se tardan 400 milisegundos desde estar relajados a tener la contracción máxima.

Las cargas explosivas lo que buscan es que el músculo tarde 125 milisegundos entre estar relajado y estar contraído. Un jugador que ha "explotado" antes la musculatura acelera antes.

Estos son los criterios básicos de la conversión del trabajo hacia la potencia, hacia la fuerza rápida. Se trata de que "el músculo encuentre en menos tiempo la fuerza". Esta es la norma básica para construir un buen nivel de rendimiento para toda la temporada.

Para lograr esto, existe un método que es el **Método Búlgaro**, también llamado **Método de Contrastes o transferencias** (ver métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva), con esta forma de trabajo se buscan dos objetivos fisiológicos: a) utilizar una carga semipesada para obligar al músculo a que reclute muchas fibras y b) contrastarlo con una carga ligera (o sin sobrecarga), para que el músculo desarrolle la máxima velocidad. Este contraste va haciendo que el músculo desarrolle unos momentos con muchas fibras y otros momentos con pocas fibras pero a muy alta velocidad, lo que genera una muy buena adaptación neuromuscular.

Dentro de esta forma de trabajo hay que seleccionar los músculos que se van a ejercitar, habrá que ver que músculos se tienen que trabajar con este modelo de entrenamiento. Los estudios de biomecánica plantean que un futbolista tiene tres músculos fundamentales: **Cuadriceps, Gemelos y Psoas ilíaco**. Cuadriceps y Gemelos porque son los músculos que aceleran, desaceleran y cambian de dirección; y el Psoas porque es el músculo de los golpes. Como norma, el entrenamiento de fuerza-coordinación queda supeditado a desarrollar una metodología de entrenamiento con estos tres aspectos o selección topográfica muscular.

Con esta forma de trabajo se mantienen muy bien, a lo largo de toda la temporada, los niveles de fuerza rápida.

4.4.3. Fuerza Específica del Fútbol

Este es el modelo que más cuesta construir, se sabe que si hace un partido de fútbol, un juego de seis contra seis, o un siete contra siete, se está desarrollando la fuerza específica del fútbol. Se ha intentado buscar diferentes criterios para no aislar, sino coger del juego la estructura y desarrollarla en el modelo de la fuerza del fútbol. Varios estudios de investigación analizados, relatan que el fútbol tiene un guión concreto. El

fútbol es un deporte intermitente y el futbolista desarrolla un esfuerzo de 5 segundos rápido, 15 segundos andando o mirando, dos segundos de un esfuerzo cortito, 25 segundos donde hay una transición de juego, 70 segundos de interrupción del juego, 5 segundos donde se realiza una aceleración... como dinámica mas o menos repetida a lo largo del desarrollo del partido. Puede decirse entonces que la secuencia del juego del fútbol es intermitente, en donde se intercalan esfuerzos de diferente duración e intensidad precedidos de recuperaciones cortas e incompletas.

Pero las secuencias a alta intensidad son las más importantes del partido y estas secuencias están relacionadas con la fuerza rápida, el resto son secuencias intermedias o transitorias, las cuales deberá orientarlas bien el jugador, en términos tácticos, para sacar ventajas posteriores en las fases de alta intensidad. De ahí viene un poco el aprovechamiento racional de la táctica.

Después de este planteamiento, surgen las dudas sobre como estructurar los tiempos de trabajo y los tiempos de pausa. Para ello se tomará un trabajo de un autor francés Mombaerts, quien analizó ocho Ligas Alemanas y los últimos Campeonatos del Mundo y concluyó en el año 1991 con las siguientes estadísticas:

- 93% de los tiempos de reposo son inferiores o iguales a 30"
- 73% de los tiempos de juego son inferiores o iguales a 30"
- 52% de los tiempos de reposo son de 15"
- 33% de los tiempos de juego son de 15"

De estas estadísticas se concluye a la hora de intentar construir los entrenamientos de la fuerza específica del fútbol: tiempos de trabajo, tiempos de descanso y simulación de lo que ocurre en el partido.

También hay que seleccionar las distancias de trabajo y qué modelos de distancias. Winkler, en un trabajo ya clásico de 1985, analizó los metros que recorrían los futbolistas en un partido y las intensidades de carrera. Las carreras de mayor intensidad las realiza el jugador en las distancias entre 5 y 15 metros. La motricidad de un futbolista se centra, sobre todo, entre los 5 y los 20 metros, distancia en la que normalmente realiza las acciones de dos contra uno, trata de escapar del contrario, intenta desbordar y otras.

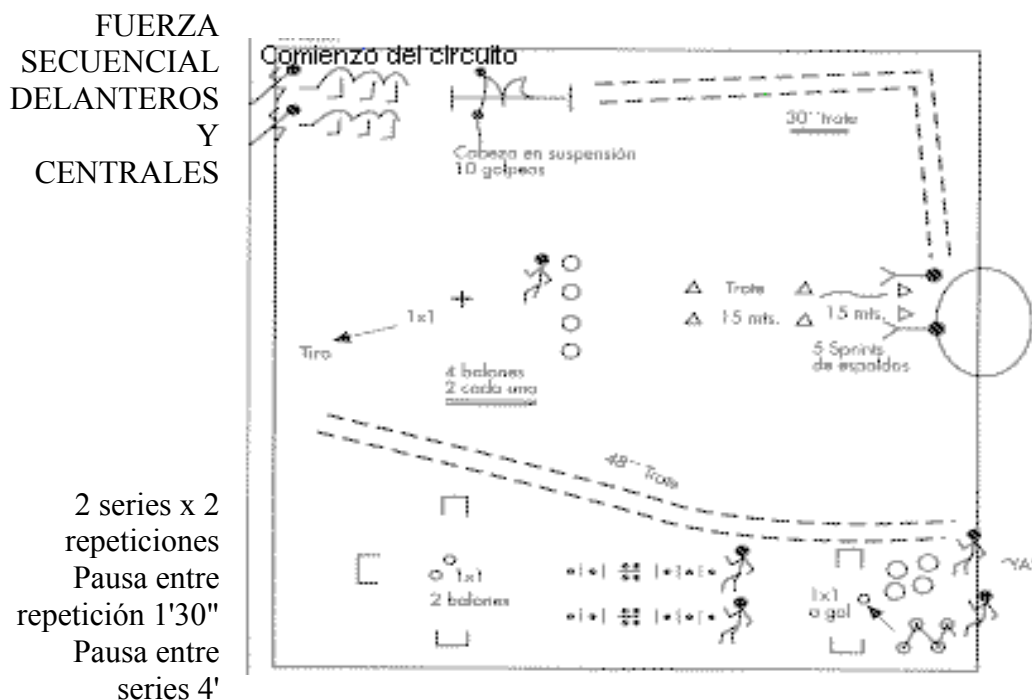
A partir de estos planteamientos, proponemos dos tipos de fuerza de competición:
Fuerza Secuencial y Fuerza Intermitente.

FUERZA SECUENCIAL

Aquí se trata de construir secuencias específicas, con buen descanso, para mejorar mucho la potencia de juego específico. Para construir una sesión de entrenamiento se tiene que buscar dos criterios:

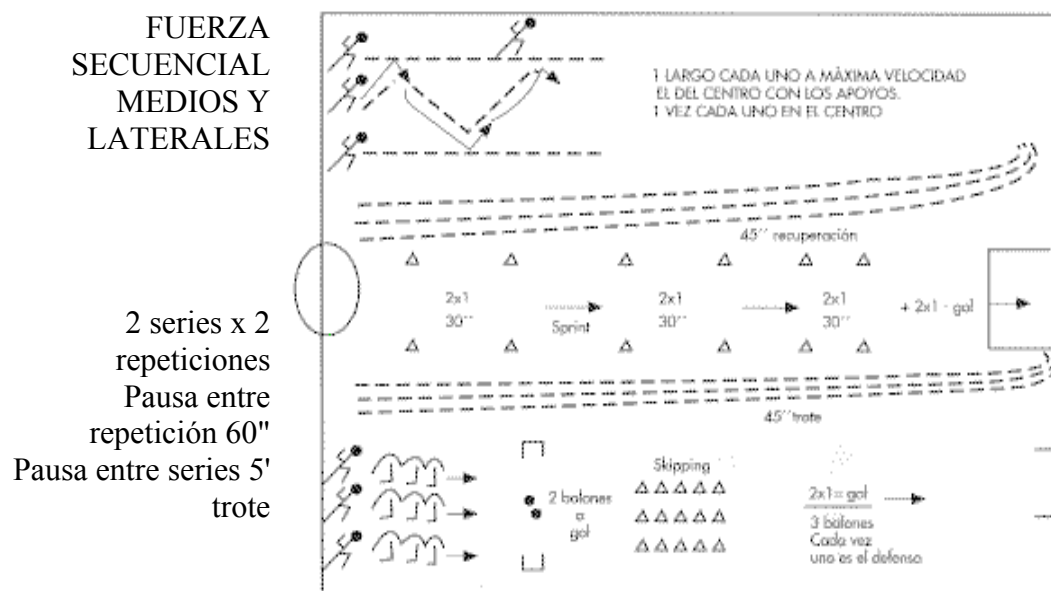
1. ¿Cómo organizar las fases de carga y de descarga? y
2. ¿Cómo organizar los términos técnicos y tácticos?

También es importante diferenciar, haciendo grupos separados, entre delanteros y centrales por un lado, y medios y laterales por el otro. Porque los estudios presentan que los delanteros y los centrales tienen un trabajo mucho más explosivo, más intenso, y generalmente la intermitencia es menor; los medios y laterales hacen un trabajo de menor intensidad pero con mayor desarrollo de metros.



En la figura, se puede observar de una forma esquematizada el desarrollo de un entrenamiento de fuerza secuencial para delanteros y centrales en forma de circuito. Se sigue dando preferencia al trabajo de los tres músculos fundamentales: Cuadriceps, Psoas y Gemelos. Y se sigue haciendo una estructura búlgara de contrastes.

Ahora, en la figura siguiente, se desarrolla un ejemplo de circuito de trabajo para el desarrollo de la fuerza secuencial de medios y laterales. Estos tienen, sobre todo, mayor desarrollo aeróbico lo que implica un mayor trabajo sobre distancias. El trabajo se hace por tríos.



FUERZA INTERMITENTE

La diferencia con la fuerza secuencial es que aquí las fases que construimos son menos intensas y el jugador está entre los 6 y los 12 minutos desarrollando el trabajo sin parar, sin pausas. Es decir, basados en los elementos y modelos de ejercicios descritos para la fuerza secuencial, no se hacen pausas entre las repeticiones y se tienen menos elementos.

Tanto la fuerza de base, como la coordinativa y la específica de fútbol, buscan aumentos en la fuerza dirigidos hacia las adaptaciones específicas del juego, tales adaptaciones están determinadas primordialmente por la transformación de la fuerza en potencia, aplicada en diferentes acciones específicas del juego.

La potencia hace referencia a la tasa de aplicación de fuerza. Cuando se integra velocidad con fuerza máxima, coordinativa o específica de fútbol, el resultado es la potencia, una cualidad determinante en cualquier tipo de salto, aceleración, desaceleración o cambios rápidos de dirección.

De tal forma, según Bompa (2003), se pueden distinguir los siguientes tipos de potencia:

Potencia de Despegue es un elemento crucial en el fútbol, en el cual el jugador trata de proyectar el cuerpo al punto más alto ya sea para cabecear o bloquear el cabezazo. En la mayoría de los casos la fuerza vertical del salto realizada al instante del despegue, es al menos tanto como dos veces el peso del atleta. La altura del salto es directamente proporcional a la potencia de las piernas.

Potencia de Arranque. En el fútbol hay muchas instancias en las que se requiere que el jugador cubra una distancia dada en el menor tiempo posible. Esto se logra sólo si al comienzo de una contracción muscular el jugador tiene la capacidad de generar una fuerza máxima para crea una alta velocidad inicial. El comienzo rápido de un sprint, depende del tiempo de reacción y de la potencia que el jugador puede ejercer en ese instante.

Potencia de Desaceleración. El fútbol requiere no solamente rápidos sprints, sino que también requiere rápidos cambios de dirección con prontitud y agilidad. Las dinámicas del juego cambian tan abruptamente que, tal vez, el jugador que está corriendo velozmente en una dirección tiene que cambiarla rápidamente, con la menor pérdida de velocidad, y acelerando en otra dirección.

Para acelerar rápidamente, se requiere un gran monto de potencia en las piernas y en los hombros. Esto también es válido en el momento de desaceleración, por que involucra a los mismos músculos (cuadriceps, isquiotibiales y gemelos), excepto aquellos que se están ejerciendo contracciones excéntricas. Durante una desaceleración rápida, un jugador de fútbol emplea una fuerza tres veces más alta que la de su propio peso corporal. Por lo tanto, en función de fortalecer la capacidad para desacelerar rápidamente, se debe entrenar la potencia de desaceleración.

Potencia de Aceleración. Tan pronto como el jugador comienza a correr, está tratando de alcanzar la más alta aceleración posible. La capacidad para lograrlo depende de la potencia y rapidez de las contracciones musculares, e impulsar los brazos y las piernas, lograr la más alta frecuencia de zancada, la menor fase de contacto posible cuando la

pierna toma contacto con el piso, y la más alta propulsión cuando la pierna empuja en contra del piso, para lograr un potente impulso hacia delante.

La elevada aceleración depende de la fuerza de los brazos y de las piernas. Durante la aceleración elevada, las piernas requieren una fuerza tan alta como el doble del propio peso corporal.

4.5. ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE FUERZA EN LA TEMPORADA

(Basado en Bompa 2003, Molnar y Dávila, 1999)

La periodización tiene el alcance de estructurar el entrenamiento, de tal forma que el “pico” de potencia se alcanzará antes del comienzo del campeonato Nacional a jugar. La periodización de la fuerza tiene ciertas fases, teniendo cada una de ellas objetivos específicos del entrenamiento de fuerza:

ADAPTACIÓN ANATÓMICA (AA): representa la primera fase del programa de entrenamiento de fuerza; se organiza inmediatamente después de la fase de transición (T). El nombre de esta fase ha sido específicamente seleccionado para ilustrar el hecho de que los objetivos principales de entrenamiento de fuerza no son una sobrecarga inmediata, sino más bien una adaptación progresiva de la anatomía de los atletas, tales como los tejidos musculares, los ligamentos y los tendones, para las fases siguientes de la temporada que son más desafiantes.

FUERZA MÁXIMA (FM): el objetivo principal de esta fase es el desarrollar el nivel más alto de fuerza. Uno nunca aumentará el nivel más alto de potencia a menos que la FM se incremente constantemente. Desde el momento que la potencia es producto de FM y de la velocidad, es lógico que primero se desarrolle FM, y luego esta variable sea convertida en potencia.

Tanto la adaptación anatómica como la fuerza máxima, podrán ser ubicados dentro del tipo de **fuerza de base** propuesto anteriormente por Fernández Pombo (1997), por lo que los trabajos para la adaptación anatómica serán los de 10 repeticiones al 75% del RM y los de fuerza máxima los de 5 repeticiones al 90 o 95% del RM

FASE DE CONVERSIÓN (C). El propósito principal de esta fase es convertir o transformar los aumentos de la FM en potencia competitiva específica para el fútbol, al

aplicar adecuados métodos de entrenamiento. Por tanto, en esta fase serán primordiales los trabajos de **fuerza coordinativa**, siendo clave la utilización del método Búlgaro propuesto por Cometti.

Según Bompa (2003), lo que les está faltando a la mayoría de los programas de entrenamiento de deportes de conjunto como lo es el fútbol, es la transformación de los aumentos de fuerza a una fuerza específica para el fútbol. De ello se desprende la fase de conversión.

La función principal de la fase de conversión es la de transformar todos los aumentos de la fuerza en una potencia competitiva y específica para el fútbol. Es obvio para cualquiera que los aumentos en la fuerza no ayudan a la performance deportiva, hecho que sí ocurre con este nuevo producto específico de cada juego, que es el resultado de la fase de conversión. La potencia representan la base fisiológica de los avances en la performance deportiva durante la fase competitiva, momento en que esta debe estar a los niveles más altos para ayudar al jugador a lograr sus metas: alta aceleración y desaceleración remates poderosos, rápidos cambios de dirección, y saltos verticales elevados.

Un jugador puede ser muy fuerte, tener una gran masa muscular y sin embargo no ser capaz de desarrollar potencia, a causa de su incapacidad para contraer sus fuertes músculos en un periodo muy corto de tiempo. Para ser capaz de vencer estas diferencias, el jugador tiene que llevar a cabo un entrenamiento especial, fundamentalmente un entrenamiento de fuerza basado en métodos de entrenamiento como el búlgaro o de transferencias, el cual resultará en una mejoría de la tasa de producción de fuerza. Esto se logra acortando el tiempo de reclutamiento de las unidades motoras, especialmente las fibras FT.

FASE DE MANTENIMIENTO. En las semanas siguientes al comienzo del campeonato, muchos entrenadores continúan con la tradición de suspender el entrenamiento de fuerza del programa completo del jugador. Si el entrenamiento de fuerza no se mantiene durante el Campeonato Nacional los jugadores se verán expuestos a los "efectos del desentrenamiento", con todos sus elementos negativos, tal como disminución del tamaño y potencia de las fibras musculares, disminución del patrón del

reclutamiento motor, disminución de la cantidad de fuerza y velocidad que uno pueda generar, etc.

Por lo tanto, un mantenimiento de la potencia específica de las acciones de juego, es esencial para estar en la mejor de las formas para los partidos importantes de la temporada, los cuales normalmente se dan en las fases finales de los torneos. Para el mantenimiento de la fuerza se podría entonces recomendar la aplicación de ejercicios dirigidos a la **fuerza específica de fútbol**, por lo que en consecuencia entrenamientos de fuerza secuencial y de fuerza intermitente serán esenciales para el mantenimiento principalmente de la explosividad en las diferentes acciones determinantes del juego.

Durante la fase de mantenimiento se recomienda gastar la mayoría de la energía para el entrenamiento técnico/táctico y una menor proporción será usada para el entrenamiento de la fuerza explosiva. Este es el porqué de seleccionar la menor cantidad de ejercicios posibles, los cuales, como ya se ha dicho, tienen que estar lo más estrechamente relacionados a las habilidades propias del juego. No se puede gastar ni tiempo ni energía en nada más. El programa tiene que ser muy eficiente; pocos ejercicios, dinámicamente realizados, sobre la base de varias series para un efecto máximo. El programa tiene que ser realizado rápida y explosivamente, en función de reclutar la más alta capacidad de unidades motoras, a la tasa de contracción más alta posible (Bompa, 2003).

FASE DE TRANSICIÓN (T). Además de tener la función de eliminar la fatiga acumulada durante el finalizado periodo de entrenamiento, y estar psicológicamente relajado, durante la transición, se recomienda mantener algún tipo de actividad física (40-50% del volumen de entrenamiento de la fase competitiva), incluyendo al entrenamiento de fuerza. Si durante estas 4-5 semanas de entrenamiento de baja intensidad no se realiza ningún tipo de entrenamiento de fuerza, se dará una reducción en el tamaño de los músculos y pérdidas de potencia. El trabajo de compensación (C), que mayormente involucra a los músculos antagonistas y a los estabilizadores, es una necesidad vital durante esta fase sin "stress", del plan anual.

Molnar y Dávila (1999), resumen lo anterior en el siguiente esquema:



Es importante mencionar que la duración de cada una de estas etapas que componen la estructura del trabajo de fuerza a lo largo de la temporada, variará de acuerdo a algunos aspectos, entre ellos; el tipo de torneo en que se participe, la edad de los jugadores y la estrategia de planificación que personalmente elija el preparador físico en busca del logro de los objetivos.

CAPITULO IV

LA VELOCIDAD

1. DEFINICION

Varios autores han escrito sobre la definición de esta cualidad, p.ej., Harre (1987) expresa, que la velocidad es una cualidad que permite realizar acciones motoras en el menor tiempo posible, mientras que para García Manso (1998), la velocidad es la cualidad que nos permite realizar acciones motrices en el menor tiempo posible y con la mayor eficacia.

Por último, Grosser y cols (1992) afirma que la velocidad es la capacidad de conseguir con base a procesos cognitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en condiciones establecidas.

2. VELOCIDAD Y RAPIDEZ (Basado en Weineck, 2005)

De forma habitual, en el mundo de la actividad física y el deporte se utilizan, indiferentemente, los conceptos de velocidad y rapidez. Serán estos dos conceptos los que marquen el punto de partida de la clasificación de las diferentes manifestaciones que hoy en día se dan en el mundo del deporte y que de forma global se encuadran dentro de lo que entendemos por movimientos de gran velocidad.

Dentro de la **rapidez**, se engloban todas aquellas acciones aisladas que están constituidas por un sólo movimiento, mientras que cuando se trata de encadenar movimientos dentro de una acción deportiva, se habla de velocidad. En la rapidez se engloba, por un lado, el reconocimiento de la situación, la elaboración de la respuesta y la orden del movimiento más eficaz, y por otro lado, la ejecución de un movimiento simple en el mínimo tiempo. De tal forma, se podría decir que la rapidez hace referencia a lo que algunos autores llaman velocidad gestual, que se verá más adelante. La rapidez es la capacidad de los procesos neuromusculares y de la propia musculatura, para realizar una acción motora en un mínimo tiempo. De ahí que se puede decir que la capacidad de un jugador de realizar gestos técnicos en el mínimo tiempo y con la mayor eficacia es producto de la rapidez.

La **velocidad** incluye la ejecución continuada de un gesto, igual o diferente, durante un espacio o tiempo determinado. En algunos deportes, como los de cooperación-

oposición, aspectos como el comportamiento de los rivales o los compañeros, o la necesidad de manejar móviles, van a condicionar de tal manera la velocidad con que se ejecutan los desplazamientos, que se hacen merecedores de un análisis diferenciado. La velocidad es aquella característica que permite mover rápidamente, libres de sobrecarga, uno o más elementos del cuerpo.

3. OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE VELOCIDAD EN EL FUTBOL

Según Bangsbo (1997), el entrenamiento de la velocidad en el futbolista persigue los siguientes objetivos:

- Incrementar la capacidad para percibir situaciones de un partido que requieran una acción inmediata (percepción).
- Incrementar la capacidad para efectuar una acción inmediata cuando haga falta (evaluar y decidir).
- Incrementar la capacidad para producir fuerza rápidamente durante el ejercicio de alta intensidad.

4. TIPOS DE VELOCIDAD

1. Velocidad de percepción: es la capacidad que tiene un futbolista de percibir las diferentes situaciones de juego, sus variantes, así como posibles soluciones eficaces.
2. Velocidad de anticipación: sobre la base de la experiencia, es la capacidad de los jugadores de imaginar en forma anticipada el juego (intuición), principalmente del rival, lo que les permitirá en muchas ocasiones llegar primero en diferentes acciones aún, siendo menos veloces que su rivales.
3. Velocidad de reacción: capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible ante un estímulo, los cuales en el fútbol serán principalmente de tipo visual.
4. Velocidad de movimiento cíclica y acíclica: capacidad de realizar movimientos sin balón aislados o secuenciales a gran velocidad.
5. Velocidad gestual: capacidad de ejecutar diferentes acciones técnicas (rematar, cabecear, pasar, driblar) con gran velocidad y alta precisión.

5. FACTORES QUE DETERMINAN LA VELOCIDAD (basado en de Hegedus, 1997)

Las posibilidades de un jugador de ser veloz o de llegar a serlo, depende de los siguientes aspectos:

A. CARACTERÍSTICAS MUSCULARES:

A.1. Tipo de fibra muscular: La velocidad es una de las características de la contracción muscular. A mayor número de fibras blancas, mayor velocidad de contracción. A mayor número de fibras rojas menor velocidad de contracción.

A.2. Fuerza muscular: El incremento del diámetro de las fibras musculares, implica una disminución de la carga de trabajo para cada fibra, y por lo tanto mayor velocidad de contracción.

A.3. Viscosidad Muscular: La viscosidad es sinónimo de roce, hecho que actúa en detrimento de la velocidad de contracción muscular. Por lo tanto, cuanto menor es la viscosidad o roce, tanto mejor se verá facilitada la acción de las fibras musculares. Dicho proceso estará favorecido por la entrada en calor y el aporte de oxígeno, mientras que la baja temperatura, el ácido láctico y el amonio aumentan la viscosidad.

A.4. Fuerza explosiva: a mayor capacidad de realizar contracciones explosivas, mayor capacidad de realizar movimientos veloces.

A.5. Bioquímica del músculo: La velocidad máxima de un individuo está en función de las reservas de energía de la musculatura implicada en el esfuerzo y su rapidez de movilización.

A.6. La temperatura corporal: Factor íntimamente relacionado con lo mencionado anteriormente. Este hecho justifica la actividad que efectúa el deportista antes de las tareas fundamentales del entrenamiento: la entrada en calor. El incremento de 2° C, posibilita aumentar un 20% la velocidad de contracción muscular. Después de una

buena entrada en calor, la temperatura corporal alcanza normalmente los 39 - 40° C, lo que constituye un aspecto muy favorable para el desarrollo de la velocidad.

A.7. Elasticidad, capacidad de extensión y relajación muscular: Facilitará la acción y cooperación de los grupos musculares implicados en la ejecución. Desequilibrios musculares, elasticidad y resistencia condicionan positiva o negativamente la velocidad.

A.8. La flexibilidad: La adecuada movilidad articular, como también la elongación muscular, impiden la temprana acción frenadora de los músculos antagonistas. Por dicha causa, este factor hay que desarrollarlo en forma adecuada y dentro de parámetros razonables.

A.9. Fatiga: Afectará al proceso de transmisión del sistema nervioso y a la capacidad de coordinación, con lo que no se podrá conseguir la velocidad máxima.

B. DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA NERVIOSO Y NEUROLÓGICO (Basado en Morente y cols, 2003)

B.1. Reclutamiento y frecuenciación de unidades motoras.

El reclutamiento se refiere a la activación de las fibras musculares. Está regido por el "principio de Hennemann", que dice que las fibras musculares se inervan siguiendo un orden: primero las fibras de contracción lenta, y posteriormente las de contracción rápida. Para poder solicitar el mayor número posible de fibras musculares hay que actuar con una elevada frecuencia de estimulación.

De un sujeto que es capaz de activar en un músculo determinado un porcentaje de fibras musculares, decimos que posee una buena "coordinación intramuscular". Esta coordinación dará como producto la aplicación de una mayor fuerza dinámica en las diferentes acciones. Investigaciones han comprobado que la fuerza dinámica, tiene correlación con determinada velocidad de desplazamiento. La misma tiene su máxima expresión cuando la velocidad de desplazamiento es de aprox. 5 mts /seg. y se puede mantener hasta aproximadamente los 7 mts / seg. Por encima de este valor la influencia de la fuerza dinámica decae.

B.2. Coordinación Intermuscular

La adecuada armonía entre sinergistas y antagonistas, la automatización de las acciones, como también, la estabilidad de la coordinación fina de los músculos participantes en la acción deportiva, constituyen factores que influyen de manera relevante en el desarrollo de la velocidad de movimiento. Aquí podemos considerar dos conceptos básicos en relación a la coordinación intramuscular:

- Coordinación en la estructura de las acciones
- Coordinación entre la tensión y relajación muscular.

En la estructura de las acciones, se debe de poner en relieve la acción armónica, entre la frecuencia y la amplitud de los movimientos. La frecuencia debe estar coordinada de tal forma, con la amplitud que permita el mayor desplazamiento de la masa corporal en la unidad de tiempo. Cada uno de estos factores no debe de actuar en detrimento recíproco del otro: la amplitud de los movimientos debe de estar en consonancia con la frecuencia. Esto es posible, en tanto exista un correcto ordenamiento entre tensión y relajación. No es solamente importante, una rápida velocidad de contracción muscular, sino también, la capacidad para "soltarla" rápidamente. La descontracción muscular es relativamente sencilla cuando se corre lentamente, la dificultad se plantea, cuando se pretende la misma en alta velocidad de desplazamiento.

B.3. Cambios de excitación e inhibición en el S.N.C.

Se refiere este factor a la capacidad de "coordinación intramuscular", que supone alternar continuamente momentos de tensión y relajación en la musculatura a través de frecuentes repeticiones de movimientos rápidos.

B.4. Velocidad conductora de estímulos.

La velocidad de conducción nerviosa depende en gran medida de que la motoneurona tenga mayor o menor cantidad de mielina (vainas que recubren el cilindroeje, y que proporcionan una mayor velocidad de conducción: "transmisión saltatoria")

B.5. Preactividad.

En este factor se unen distintas variables musculares, que pueden afectar al efecto de retención muscular como elemento que aumenta la fuerza de contracción y en consecuencia la velocidad de movimiento.

C. DEL DESARROLLO BIOLÓGICO DE CADA JUGADOR

C.1. Parámetros antropométricos: La frecuencia de la zancada constituye el objetivo prioritario (por encima de la longitud de zancada) del entrenamiento de la velocidad.

C.2. Cantidad de ATP y PC: la cantidad de ATP y la capacidad de resintetizar el ADP en unión con la PC brindará la posibilidad de poder suministrar mayor energía a las acciones veloces requeridas en el fútbol.

En esfuerzos que duran menos de 10 segundos es vital la magnitud del fosfágeno almacenado en las fibras musculares, unido a ello la eficiencia de la acción enzimática para dicha tarea: ATP -asa; CPK. La magnitud de fosfágeno almacenado en los músculos es de unos 25 mmol. Kg. (Keul, 1978). Mediante adecuadas técnicas de entrenamiento esta cantidad se puede incrementar en cierta medida, hecho que favorecerá la velocidad de contracción muscular.

C.3. La glucólisis anaeróbica

En esfuerzos de velocidad que duran algo más de 7 - 8 seg. se acopla la ganancia de energía que empieza provenir desde la degradación de la glucosa y con paulatina formación de lactato. Con una potente y rápida remoción de estos elementos se favorece el desarrollo de la velocidad prolongada.

C.4. Desarrollo del resto de las cualidades físicas básicas: una buena condición de las facultades de coordinación, flexibilidad, fuerza y resistencia son fundamentales para poder alcanzar la velocidad máxima.

D. TÉCNICA MOTRIZ:

La técnica de carrera será factor importante en el desarrollo de la velocidad. La amplitud, frecuencia y coordinación de zancada y la economía de esfuerzos dada por la

realización de movimientos eficientes será clave en el desarrollo de una buena velocidad.

6. MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

Según Schiffer (citado en Weineck, 2005), tomando en cuenta la relación que tenga la velocidad con otros componentes de la aptitud física, se puede decir que la velocidad se manifiesta de dos formas, a saber.

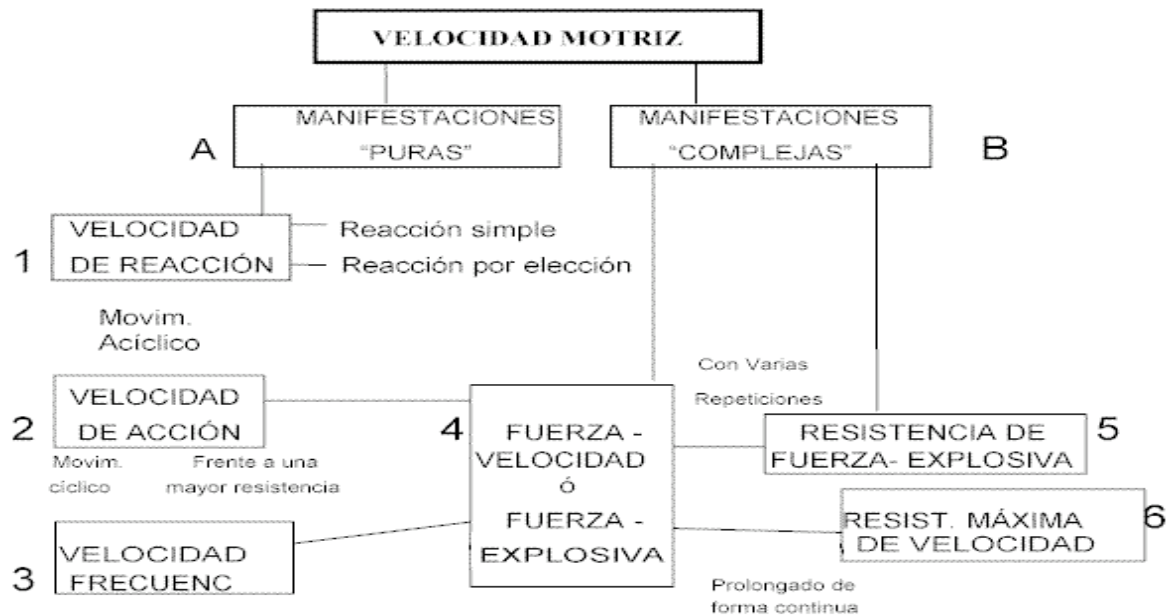
a. Manifestaciones puras; estas dependen básicamente del sistema nervioso central y de factores genéticos, como un elevado porcentaje de fibras blancas. Por ejemplo la velocidad de reacción, velocidad de acción y velocidad de frecuencia.

b. Manifestaciones Complejas; se producen cuando se combinan las manifestaciones puras de la velocidad con otras cualidades físicas, concretamente la fuerza y la resistencia. Como ejemplo se puede citar: resistencia a la fuerza rápida, resistencia a la velocidad y velocidad de la fuerza.

Con relación a lo anterior, se pueden enunciar los siguientes tipos o manifestaciones de la velocidad:

- Velocidad de reacción
- Velocidad de aceleración
- Velocidad de desplazamiento
- Resistencia a la velocidad

Manifestaciones de la Velocidad



6.1. VELOCIDAD DE REACCIÓN

6.1.1. Definición: de manera general Weineck (2005), define la velocidad de reacción como la capacidad para reaccionar ante un estímulo en el mínimo tiempo. En el ámbito del fútbol, se puede que es el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada al futbolista.

6.1.2. Tipos de velocidad de Reacción

1. Velocidad de Reacción Simple
2. Velocidad de Reacción Discriminativa

Velocidad de Reacción Simple: según Zatziorski (1992), el tiempo de reacción simple (Trs) se puede dividir en cinco fases:

1. Tiempo que el receptor tarda en captar el estímulo, es decir, el tiempo que tarda en llegar el estímulo desde donde se produce hasta el receptor correspondiente. Depende principalmente de la capacidad de concentración (visual, auditiva, etc.) y, en ocasiones, caso de los estímulos visuales, de la capacidad de visión periférica. Estos factores pueden ser, hasta cierto punto, sometidos a entrenamiento, aunque las mayores manipulaciones están muy condicionadas por los límites reglamentarios de cada deporte.

2. Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía aferente, es decir, tiempo que tarda en llegar el estímulo desde el receptor a la zona del cerebro correspondiente a cada sentido. Está relacionado con la relativamente constante velocidad de conducción de los nervios sensoriales. En principio, este aspecto no puede ser afectado por el entrenamiento.

3. Tiempo de elaboración de la respuesta, es decir, selección de una respuesta correcta o idónea entre toda la gama de experiencias almacenadas en la memoria. Es la fase del TRs que mejor se puede desarrollar a través del entrenamiento.

4. Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía aferente hasta llegar a la placa motora. Al igual que ocurre con t_2 , es un factor muy estable que apenas se puede alterar con el proceso de entrenamiento. Estas primeras cuatro fases, son las que se denominan tiempo de reacción premotriz. Empieza en el momento en que acontece el estímulo y termina en las primeras manifestaciones que aparecen en una electromiografía (EMG), constituyendo el 75-85% del tiempo de reacción total.

5. Es el tiempo que tarda en estimularse el músculo, es decir, en iniciarse la contracción.

La velocidad de reacción simple es lo que se conoce también como tiempo de reacción motriz (fase de ejecución), y abarca desde que el impulso traspasa la placa motora hasta el inicio del movimiento. Ocupa del 15 al 25% del tiempo de reacción total. A esta fase Grosser (1992) la denomina de tiempo latente. Es el tiempo que tarda la acetilcolina, que parte del botón sináptico hacia la placa motora del músculo, en iniciar el proceso de contracción muscular. Este lapso, denominado «tiempo de latencia», dura entre 0.004 y 0.010 seg. en función del tipo de fibra, grado de tensión, viscosidad y temperatura del músculo.

Desde el punto de vista evolutivo, el tiempo de reacción disminuye con la edad, para alcanzar sus mejores valores entre los 18 y 25 años y, posteriormente, durante el proceso de envejecimiento, empeorar en sus valores. Es una cualidad íntimamente ligada a la maduración del Sistema Nervioso, por lo que ya desde edades muy tempranas los valores son similares a los que alcanza el adulto.

Los tiempos de reacción varían en función al estímulo. Por ejemplo: un jugador que reaccione rápidamente a una señal visual puede ser que reaccione mal ante otros. La mayoría de los estímulos a los que se ve sometido un futbolista en un juego son de tipo visual

Velocidad de Reacción Discriminativa (VRD): la anticipación de la acción del rival es fundamental para realizar el movimiento en el espacio y tiempo adecuado.

Desde una perspectiva meramente deportiva, es importante señalar que el TRD es una variante del tiempo de reacción que se manifiesta continuamente en la actividad física, ya que en la mayoría de las modalidades deportivas, la variedad de estímulos a los que debe atender el deportista y las enormes posibilidades de respuesta, son una de las características más significativas.

Hay ocasiones, en el mundo del deporte, en que el sujeto debe reaccionar a diferentes tipos de estímulos (auditivos, visuales, cines tésicos, etc.) y, lo que es más importante, debe elegir entre diferentes tipos de respuestas posibles con el fin de utilizar la más idónea para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. De ahí que, la técnica, la ubicación y la anticipación son factores determinantes de la VRD.

Por ello, en los procesos de RD se deben considerar, además de la mera toma de decisión y ejecución (reacción), aspectos colaterales, aunque no por ello menos importantes, como: la precisión, la sincronización y la secuencialización de la acción. Por lo tanto. La anticipación de la acción del rival es fundamental para realizar el movimiento en el espacio y tiempo adecuado.

Precisión significa exactitud, concisión, con la ejecución de una acción. Una rápida reacción a un estímulo es insuficiente para conseguir que la respuesta sea eficaz. La precisión de una reacción, en cuanto a magnitud y dirección, está limitada por la capacidad del hombre para discriminar entre el estímulo muscular y visual, y el movimiento. Esto sería válido para el resto de sistemas sensoriales de estímulo-respuesta.

6.1.3. CARGA DE ENTRENAMIENTO

La velocidad de reacción se entrena tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Intensidad: por ser una aptitud determinada por el componente neuromuscular, esta deberá entrenarse siempre a intensidad máxima o supra máxima..

Volumen: evitar la fatiga en el entrenamiento de velocidad de reacción será fundamental, por lo que su entrenamiento no requerirá de gran cantidad de esfuerzos. Por tanto, el volumen será bajo lo que implica que no deberán realizarse muchas repeticiones.

Series y Repeticiones: una cantidad de no más de 15 repeticiones será lo más recomendado, por tanto se podrán realizar combinaciones de 1X 12 repeticiones, 3 X 5 repeticiones, 2 X 7 repeticiones u otras.

Pausa: el descanso debe permitir la recuperación completa del organismo, por lo que esta se realizará de forma pasiva y con una duración de 45 a 60 seg.

Duración del esfuerzo: los esfuerzos de velocidad de reacción son muy cortos y muy intensos, teniendo una duración de 0 a 2 segundos, tiempo en el que se podrá cubrir una distancia de entre 0 a 10 mts. como máximo.

6.2. VELOCIDAD DE ACELERACIÓN (basado en de Hegedus, 1997)

6.2.1. DEFINICIÓN: La velocidad de aceleración es la capacidad que posee un jugador de incrementar su velocidad en el menor tiempo posible.

6.2.2. GENERALIDADES: la fase de aceleración, es sumamente importante para el desarrollo de la velocidad, la cual se desarrolla desde el momento en que el jugador efectúa el primer paso hasta el momento en el cual ya no puede incrementar más su velocidad de carrera.

¿Qué es lo que caracteriza a la aceleración desde el punto de vista técnico? En que se va incrementando en forma paulatina la frecuencia y la longitud de las zancadas. A partir del momento en que ya no crecen ninguna de las dos, es que finaliza dicha fase: por lo que ya no se incrementa más la velocidad.

Los jugadores de clase internacional tienen la capacidad de desarrollar su aceleración durante un trecho y/o tiempo más prolongado, mientras que por el otro lado las personas no dotadas o sin entrenamiento para la velocidad alcanzan su máxima aceleración en pocos metros.

Hay que destacar además, que la fase de aceleración, por el relativo prolongado contacto con el piso estará muy relacionada con la fuerza muscular. De ahí que, está directamente relacionada con el número de fibras exigidas e involucradas en el movimiento. Por dicho motivo la podemos denominar como la "fase de la fuerza" la cual se optimiza con sistemáticos entrenamientos que propician esta capacidad.

Esta velocidad se encuentra influenciada por la velocidad de reacción y la velocidad de contracción muscular y puede ser mejorada dentro de estrechos límites con el entrenamiento, el aumento de la fuerza y la utilización de la técnica adecuada de carrera.

6.2.3. CARGA DE ENTRENAMIENTO

Para el entrenamiento de la velocidad de aceleración se recomienda utilizar la siguiente dinámica de la carga:

Volumen: al igual que la velocidad de reacción, el volumen de trabajo no será muy elevado por lo que se tratará de no realizar más de 18 esfuerzos en una sesión de entrenamiento.

Intensidad: Esta será máxima o supra máxima debido a que el principio de sobrecarga de esta cualidad exige que se entrene a esos niveles de intensidad con el fin de lograr adaptaciones.

Series y Repeticiones: se podrán realizar algunas de las siguientes combinaciones; 2 x 8, 3 x 6, 3 x 5, 3 x 4 y otras. A pesar de que se mencionó que la cantidad máxima de repeticiones podrá ser de 18, realizar esta cantidad de repeticiones no será estrictamente necesario.

Duración del esfuerzo: Estos esfuerzos podrán tener una duración máxima de 3 segundos.

Distancias: Se podrá trabajar en distancias de 1 hasta 15 mts máximo.

Pausa: El descanso siempre deberá ser completo y preferiblemente pasivo, con una duración de 60 a 90 seg entre repetición y de 2 a 3 min. entre serie.

Muchos estudios han concluido, que la mayoría de esfuerzos explosivos de velocidad que realiza un jugador durante un partido, se llevan a cabo en distancias menores de 15 mts. y que estos esfuerzos son determinantes tanto para el rendimiento individual y colectivo, como para el logro del éxito, por lo que el entrenamiento de las velocidades de reacción y aceleración son sumamente importante para los futbolistas.

6.3. VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO (basado en de Hegedus, 1997)

6.3.1. DEFINICIÓN: Es la capacidad de un futbolista para desplazarse sobre una distancia en el menor tiempo posible.

6.3.2. GENERALIDADES:

Cuando la carrera a velocidad del jugador sobrepasa la fase de aceleración, empieza la velocidad de desplazamiento o traslación, caracterizándose por una relativa estabilidad entre frecuencia y amplitud de movimientos.

La velocidad de desplazamiento o traslación, va a estar directamente relacionada con el tiempo, y va a estar determinada por los siguientes factores:

- Amplitud de la zancada

- La frecuencia o velocidad de los movimientos segmentarios.
- La resistencia a la velocidad, o posibilidad de mantener la máxima velocidad durante el mayor tiempo posible.
- De la relajación y coordinación neuromuscular, evitando los movimientos innecesarios.
- Cantidad de ATP y PC: El metabolismo del fosfágeno tiene importancia relevante en cuanto a la potencia de su acción y se aprecia la gran eficiencia de la tarea enzimática no solamente en cuanto a la velocidad de su accionar, sino también en relación a una duración más prolongada

Además de los anteriores aspectos que la determinan, la velocidad de desplazamiento se encuentra influenciada principalmente por el componente genético. Por lo tanto, las posibilidades de mejoría son muy reducidas una vez terminada la etapa de maduración del jugador.

De ahí que, las pocas mejorías que se logran en esta capacidad son logradas por dos aspectos principalmente:

- a. Mejoras en la técnica de carrera.
- b. Por el trabajo sistemático y ordenado sobre el metabolismo del fosfágeno, el cual permite la prevalencia de su acción ante la inminente aparición del metabolismo glucolítico, el cual sería retrasado mediante un correcto entrenamiento.

6.3.3. CARGA DE ENTRENAMIENTO

El entrenamiento de la velocidad de desplazamiento se trabaja con la siguiente dinámica de la carga:

Volumen: al igual que los tipos de velocidad vistos anteriormente, el volumen será todavía más bajo, debido a que la duración del esfuerzo y distancia a cubrir serán mayores, por lo que se tratará de no sobrepasar más de 12 esfuerzos.

Intensidad: los esfuerzos para la mejora de la velocidad de desplazamiento, deberán realizarse siempre a intensidad máxima o supra máxima. Es decir se debe exigir el máximo de las posibilidades de velocidad que pueda desarrollar el jugador.

Series y Repeticiones: Tomando en cuenta que la cantidad de esfuerzos no sobrepasará las 12 repeticiones, se podrá utilizar las siguientes combinaciones: 3 x 4, 2 x 6, 2 x 5, 2 x 4 y otras.

Duración del esfuerzo: Se podrán realizar esfuerzos de 4 a 8 segundos de duración.

Pausa: si existe un entrenamiento de velocidad en que se debe ser sumamente meticuloso al respetar los tiempos de descanso en el de la velocidad de desplazamiento. Por tanto, la pausa será larga y pasiva de manera que se permita al organismo el restablecimiento principalmente de fosfágenos. De 60 a 120 seg entre repetición y de 2 a 3 min. entre serie serán los tiempos de descanso recomendados.

Es importante recalcar que si los tiempos de descanso no se aplican de manera correcta en este y los demás tipos de velocidad vistos anteriormente, se corre con el riesgo de que las adaptaciones no se consigan y que simplemente el entrenamiento de velocidad pura se convierta en un entrenamiento de resistencia a la velocidad.

Distancias: Si se trabaja de manera formal se podrán realizar repeticiones sobre distancias de 15 a 60 mts.

Diversos estudios, han demostrado que este tipo de velocidad no es la más frecuente en un partido de fútbol, por lo que talvez su entrenamiento no sería lo más recomendable. No obstante si se aplica el principio de individualidad, estará claro que para algunas posiciones de los jugadores dentro de un sistema táctico de juego como el caso de los laterales, el mejoramiento de este tipo de velocidad será importante.

6.4. RESISTENCIA A LA VELOCIDAD. (Basado en Bangsbo, 1997)

6.4.1. DEFINICIÓN:

La resistencia a la velocidad es la capacidad de mantener una velocidad elevada durante la mayor distancia posible, o bien es la capacidad de poder realizar esfuerzos breves de carrera a alta intensidad en presencia de fatiga.

6.4.2. OBJETIVOS:

- Incrementar la capacidad para producir potencia y energía rápidamente mediante los sistemas anaeróbicos de producción de energía.
- Incrementar la capacidad de producción continua de potencia y energía mediante el sistema glucolítico de producción de energía.
- Incrementar la capacidad de recuperación en corto tiempo después de un periodo de ejercicio de alta intensidad.
- Incrementar la resistencia para lograr esfuerzos de carrera a alta intensidad durante todo el tiempo del partido.

El entrenamiento de capacidad de resistencia a la velocidad puede dividirse en entrenamiento de producción y entrenamiento de mantenimiento. La finalidad del entrenamiento de producción es mejorar la capacidad para rendir al máximo durante un periodo relativamente breve de tiempo, mientras que el objetivo del entrenamiento de mantenimiento es mejorar la capacidad para sostener un ejercicio a una intensidad elevada.

La intensidad del ejercicio durante el entrenamiento debe ser casi máxima, lo cual significa que el entrenamiento debe ejecutarse según un principio de intervalos. Durante los juegos de entrenamiento con periodos de ejercicio de 10 a 20 segundos, puede ser difícil lograr el efecto de entrenamiento deseado, por lo que se recomienda emplear periodos de ejercicios de más de 20 segundos.

6.4.3. CARGA DE ENTRENAMIENTO RESISTENCIA A LA VELOCIDAD

La carga de entrenamiento para la resistencia a la velocidad se basa en los siguientes aspectos:

Volumen: será medio bajo, debido a que es una cualidad que exige una intensidad submáxima, lo que da la posibilidad de que los esfuerzos no serán tan reducidos como en el entrenamiento de las otras manifestaciones de la velocidad.

Intensidad: esta empezará siendo máxima, no obstante será muy difícil que el organismo puede sostener una alta intensidad durante un tiempo prolongado por lo que la intensidad irá disminuyendo. Por lo anterior es que se dice que la intensidad para trabajar esta cualidad será submáxima.

Series y repeticiones: para determinar el número de series será importante establecer el número de repeticiones que se van a realizar en el entrenamiento. Lo que siempre será importante es que el número de esfuerzos esté ubicado entre 20 y 25. De ahí que se podrá realizar diferentes combinaciones de series y repeticiones tales como: 1 X 8, 2 X 5, 1 x 10 8, 2 X 6, otras.

Duración del esfuerzo: el esfuerzo tendrá una duración de 15 a 60 seg, sin embargo para futbolistas se acostumbra a realizar esfuerzos no mayores a los 30 segundos de duración, debido a que en los partidos los esfuerzos de resistencia a la velocidad raramente superan esta duración.

Pausa: entre repeticiones (micro pausa), será incompleta cuando se trabaje sobre distancias cortas o esfuerzos cortos, y completa cuando se trabaje con esfuerzos en distancias largas o de más de 30 segundos de duración. Se recomienda que la pausa tarde lo mismo que tarda el esfuerzo o bien el doble de este. La pausa entre series (macro pausa) será del doble o el triple de la micro pausa.

Distancias: si se trabaja esta cualidad de manera tradicional ya sea por medio del método de repeticiones o de intervalos se podrá trabajar en distancias de 80 a 400 mts, también es posible entrenar esta cualidad por medio de la repetición sin pausa de distancias más cortas (10 a 30 mts).

El entrenamiento de esta cualidad es importante debido a que, conforme avanza el tiempo de juego el futbolista constantemente deberá realizar acciones de velocidad en presencia de fatiga.

7. LA VELOCIDAD EN EL FUTBOL (basado en Aón 2007, Díaz, 2004 y García, 2003)

Una de las cualidades físicas más importantes y que hacen más espectacular y vistoso el desarrollo en el juego es sin duda la velocidad en el fútbol. Pero como aparte de correr rápido hay que saber jugar, se podría decir entonces que no siempre el que corre más rápido llega primero o juega mejor.

Por que?, porque aparte de correr hay que calcular la trayectoria de la pelota, el tiempo, el espacio, la técnica y el contrario, así es que si un defensor en la disputa por una pelota dividida, le gana en velocidad inicial al delantero, este puede llegar finalmente mas rápido a la pelota por el calculo que hace de la suma de los demás factores anteriormente nombrados.

Por ejemplo el defensor corre en línea recta y toma la delantera, la pelota hace una comba y luego primero el delantero que salio en diagonal aunque haya arrancado después. De tal forma el más rápido sin pelota, con la pelota puede ser el más lento.

Existen jugadores apresurados que tienen una gran velocidad y se pasan de largo, o se llevan la pelota a toda velocidad, la pierden en el camino y fácilmente es recuperada por el defensor que venía más despacio atrás. Por esto en el fútbol 2+2 no es 4, si fuese así, se pondrían todos corredores rápidos y este sería el mejor equipo, pero no funciona así.

Además, como fue mencionado anteriormente, la velocidad depende de otros tantos factores, como la genética, es decir el predominio de fibras musculares rápidas que tenga el futbolista, la técnica de carrera, la capacidad de anticipación de la jugada, mas comúnmente conocida como velocidad mental, el tipo de entrenamiento al que esta sometido, la nutrición, el descanso, la tolerancia al esfuerzo, el umbral de dolor, sacrificio y sufrimiento al que tiene que estar acostumbrado para dejar la vida en cada

esprint e ir con determinación por la pelota, se necesita sin duda entonces de una mentalidad muy fuerte.

Afortunadamente el fútbol no es una carrera de atletismo donde el que corre más rápido los 100m planos gana. Así mismo, en fútbol la velocidad no se manifiesta como una cualidad “pura” si no que depende de una multitud de parámetros.

“La velocidad del futbolista es una capacidad muy variable, no solamente incluye la habilidad de accionar rápidamente la velocidad de arranque y de correr, conducir, esprintar y frenar, sino también la velocidad de analizar y explorar el presente”.

El primer hecho diferenciador del fútbol se encuentra en el tipo de movimientos que el jugador realiza. Estos se definen como movimientos **acíclicos**. Es decir, no se trata de gestos repetidos o siempre con la misma estructura, como puede ser la carrera de un atleta o el sprint de un ciclista. Por el contrario, son movimientos desiguales en cuanto a forma e intensidad. Si los primeros dependen prioritariamente de factores condicionales, los del futbolista dependen más de la velocidad segmentaria, la coordinación y la agilidad.

La existencia de un elemento móvil (balón) establece otra gran diferencia. El dominio de éste, y más concretamente, el incremento de la intensidad en los movimientos se complica si está la pelota por medio. En fútbol, con el balón en los pies, no vale un movimiento rápido de por sí, sino que tiene que ser efectivo. Por tanto la velocidad a la que el jugador debe realizar el regate, el pase o el golpeo a portería no debe ser máxima, sino la más adecuada a sus capacidades técnicas y a las exigencias del juego. He aquí un término a tener muy en cuenta, la “velocidad necesaria”.

Las posibilidades del entrenamiento se abren mucho en este frente y, especialmente en edades tempranas. Un correcto dominio técnico es, seguro, una mejora en la ejecución y, en consecuencia, en la velocidad del juego.

El rasgo más definitorio quizá sea la dependencia del factor táctico. Ninguna acción estará correctamente realizada sino tiene sentido para el juego. Un futbolista puede ser muy rápido corriendo con el balón por la banda pero si no es acompañado por sus compañeros, esta acción, tan rápidamente realizada, no tendrá posibilidades de alcanzar

su objetivo al carecer de remate. Por lo tanto, la velocidad de un equipo, que al final es realmente lo que interesa, puede tener una conexión muy estrecha con la coordinación de los movimientos de sus jugadores como conjunto más que la velocidad particular de cada uno de sus componentes. Tras el estudio de esta vertiente táctica se nos abren claramente unas posibilidades de mejora de las capacidades del futbolista. El juego requiere de unas capacidades de percepción y posteriormente de una toma de decisión, una vez evaluadas convenientemente estas percepciones (determinante la experiencia). Significa que podemos manejar e interferir sobre los parámetros perceptivos y decisionales para aumentar la rapidez de las respuestas y, en consecuencia, hacer el juego más rápido. Esto sí tiene una relación directa con el deporte y con la realidad competitiva que se encuentra el jugador en cada partido. Por lo tanto la dificultad en los ejercicios para el entrenamiento de la velocidad en el fútbol vendrá determinada por la mayor o menor complejidad de los estímulos perceptivos y de toma de decisión.

Por último, es importante hacer mención de las estrechas, y conflictivas, relaciones de la velocidad con la resistencia. El futbolista no solamente debe ser rápido, sino ser capaz de ser “rápido muchas veces”. Incluso está obligado a realizar esfuerzos de media o baja intensidad durante un tiempo prolongado. Esto significa que las capacidades de velocidad y resistencia deben convivir armónicamente. No se haría mención a ello sino fuera por las beligerantes interferencias que el entrenamiento de una y otra cualidad tienen entre sí y que se deben contemplar en nuestra actividad diaria para la mejora del rendimiento del futbolista.

En resumen la velocidad de movimiento en el fútbol gira en torno a los siguientes factores:

1. El balón (estando o no en posesión de este).
2. Los compañeros
3. El adversario
4. La táctica
5. La toma de decisión

Así mismo, la velocidad de un jugador está basada en dos aspectos:

1. La velocidad máxima que el jugador posee (velocidad de reacción simple)
2. La velocidad idónea de juego en función de la situación táctica con o sin balón (velocidad de reacción compleja)

Es clave mencionar que la velocidad es una cualidad híbrida que se encuentra condicionada por la fuerza, la resistencia, la amplitud de movimiento y la técnica, sumando a lo anterior la toma de decisiones.

El ideal en el juego es la velocidad de los gestos técnicos controlados, no la velocidad por si misma con gestos imprecisos y torpes.

Tomando en cuenta lo anterior se puede considerar que la velocidad en el fútbol se manifiesta a través de las siguientes categorías:

Velocidad de puesta en acción o velocidad de salida: utilizada para iniciar la carrera desde parado con o sin balón. La distancia recorrida alcanza los 3-5 metros (desmarcarse, anticiparse).

Velocidad de intervención: requerida en todas las acciones de uno contra uno cuando se disputa un balón sobre el que ningún equipo tiene la posesión. Desplazamientos de 2-3 metros en los que existen giros, apoyos en desequilibrio, saltos, desaceleraciones.

Velocidad de cambio de ritmo: manifestada cuando el jugador se está desplazando a cierta velocidad y, en un momento determinado, modifica bruscamente su intensidad llegando al máximo y manteniéndola el tiempo que estime necesario. Los metros recorridos oscilan entre 10 y 25.

Velocidad de ejecución: reclamada por el futbolista cuando ejecuta una acción técnica o encadena una determinada secuencia de gestos específicos a la máxima velocidad en desplazamientos muy cortos: control de balón, golpeos y otros.

Velocidad intermitente: necesaria para realizar acciones sucesivas a la máxima intensidad con paradas intermedias o grandes descensos de velocidad de desplazamiento. De 6 a 15 metros.

7.1. VELOCIDAD CÍCLICA, ACÍCLICA Y BÁSICA EN EL FUTBOL (basado en Grosser, Zimmermann y Starischka, 1992).

En un partido de fútbol el jugador hará uso de diferentes tipos de velocidad, las cuales se manifestarán a lo largo de todo el juego. Dentro de estas velocidades podemos mencionar:

- Velocidad acíclica: propia de una acción aislada o movimiento único. Por ejemplo, la velocidad de reacción y la gestual (pasar, rematar, saltar, cabecear, otros).
- Velocidad cíclica: propia de una sucesión de acciones motrices. “Capacidad de desplazarse con la mayor rapidez posible”. Por ejemplo la velocidad de aceleración, desplazamiento y resistencia.
- Velocidad básica: velocidad máxima que puede alcanzarse en el marco de un desarrollo gestual cíclico.

8. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD (basado en García Manso y cols, 1998).

8.1. Método de Repeticiones

En este método se utiliza el recorrido de distancias generalmente cortas que pueden ser fijas o variables dentro de una sesión de entrenamiento. Luego de cada esfuerzo, los descansos deben ser largos. El número de repeticiones y de series varían (no deben ser muchas), buscando siempre que los esfuerzos que se realicen sean a máxima velocidad.

8.2. Trabajo con sobrecarga

A este método corresponden los ejercicios analíticos del trabajo de fuerza de un velocista. En ellos los movimientos deben realizarse de la forma más parecida posible a como se realizan los movimientos de la carrera orientados hacia los principales grupos musculares del futbolista.

Todos ellos corresponden fundamentalmente a la extensión (articulaciones del tobillo, rodilla y cadera) del tren inferior. Como ejercicios importantes podemos considerar: ½ sentadilla, desplantes, prensa atlética y diferentes saltos con peso adicional.

8.3. Trabajo con arrastres:

Normalmente se hacen sobre distancias entre 30 a 50 mts. La carga viene a ser de 10 a 15 kg. En jugadores altamente cualificados, aunque dependerá del material sobre el que se realiza el deslizamiento del arrastre y de nivel deportivo.

8.4. Skipping con cinturones lastrados:

Se recomiendan cinturones lastrados sólidamente fijados a la cintura, con cargas de hasta 10 kg. El número de apoyos oscila entre los 100 y 150 por sesión. Un control del peso ideal es realizar un skipping alto de gran intensidad sobre 50 apoyos, debiendo realizar un tiempo entre 14-15 seg.

8.5. Cuestas Ascendentes

La inclinación de las mismas será entre 15 a 20°, sobre una distancia de 20 a 30 mts con un volumen aproximado de 600 mts por sesión. Las cuestas ascendentes mejoran la aceleración y la impulsión.

8.6. Cuestas Descendentes

El las cuestas descendentes se trabaja con sobrevelocidad producto de una ligera pérdida de equilibrio hacia delante que se da por la inclinación del tronco. Estos recorridos, deben ser un poco más largos que los que se realizan en las cuestas ascendentes (30 a 50 mts). Así mismo, el desnivel debe ser poco.

Las cuestas descendentes mejoran la frecuencia de zancada. Sin embargo este entrenamiento a pesar de ser efectivo debe realizarse con prudencia ya que debilita la capacidad de impulsión.

8.7. Método integral

Para la aplicación de este tipo de método se debe tomar en cuenta lo mencionado en el apartado “Entrenamiento de la Velocidad en el Fútbol”, en donde se mencionará que la velocidad en el futbolista, idealmente se debería trabajar con ejercicios que involucren en lo posible situaciones similares a las que se presentan en la competencia. De ahí que sería beneficioso entrenar la velocidad con ejercicios que incluyan gestos técnicos, competencia, toma de decisión, cambios de dirección, frenadas y arrancadas y otros.

Con esto lo que se busca es que el entrenamiento sea más funcional y que en cierto modo se dejen de lado los entrenamientos formales de velocidad basados en el atletismo, que no estimulan todas las demandas que el jugador enfrenta en el juego. De ahí que, el objetivo principal del entrenamiento de velocidad en el fútbol debería ser, mejorar la capacidad de los jugadores para prevenir y reaccionar a distintas situaciones del juego.

Cabe mencionar que el entrenamiento formal de la velocidad basado en ejercicios de atletismo es muy utilizado ya que es de más fácil organización, no así el entrenamiento funcional, el cual requiere de más imaginación y logra mayores resultados que el entrenamiento formal.

9. EVALUACION DE LA VELOCIDAD

9.1. Evaluaciones para la Velocidad de Aceleración

a. Prueba de 10 mts planos: consiste en recorrer luego de recibir una señal visual una distancia de 10 mts a la mayor brevedad posible. El cronómetro se acciona simultáneamente con la señal de salida si se quiere involucrar el tiempo de reacción, y si solo se quiere medir de manera pura la aceleración el cronómetro se accionara luego del primer movimiento del futbolista.

Cuadro N° 18
Índices de Comparación de la Prueba de 10 mts. Jugadores de 18 y 19 años

Calificación	Tiempo de Recorrido en seg.
--------------	-----------------------------

Excelente	menos de 2.20
Muy Bueno	2.21 a 2.25
Bueno	2.26 a 2.29
Regular	2.30 a 2.35
Malo	2.36 seg.

b. Prueba de 15 mts planos: se utiliza el mismo procedimiento de la prueba anterior.

9.2. Pruebas para la Velocidad de Desplazamiento

- a. Prueba de 30 mts con salida lanzada en 10 mts (Martínez, 2007): consiste en recorrer 30 mts, en los cuales se tomará el tiempo de los últimos 20 mts, con el fin de medir únicamente la velocidad de desplazamiento, eliminando el factor aceleración que se desarrolló en los primeros 10 metros.
- b. Prueba de 30 mts planos (Martínez, 2007): se utiliza el mismo procedimiento de las pruebas de 10 y 15 mts, con la diferencia de que en esta prueba el cronómetro se acciona en el momento que el futbolista realiza el primer movimiento.

Cuadro N° 19
Índices de Comparación de la Prueba de 30 mts.
Jugadores de 18 y 19 años.

Calificación	Tiempo de Recorrido en seg
Excelente	menos de 4.13
Muy Bueno	4.14 a 4.20
Bueno	4.21 a 4.29
Regular	4.30 a 4.38
Malo	4.39 o más

9.3. Resistencia a la Velocidad

Su objetivo es medir la resistencia a la velocidad cíclica y acíclica del sujeto.

Para iniciar la prueba, el sujeto se colocará detrás de la línea de partida, en posición de salida alta, y en dirección hacia la línea y marcas situadas a 30 metros, el jugador debe recorrer a máxima velocidad 7 veces 30 mts. ida y vuelta. El cronómetro se acciona con

el primer movimiento que realiza el jugador. A la vez, el jugador esta obligado a pisar entre dos marcas con el fin de que cumpla con exactitud la distancia en cada recorrido.

Según Grosser y Stariscka (1988), citado en Martínez (2007), para sujetos de 17 a 18 años se considera una marca muy buena resultados inferiores a 35 seg y de entre 36 a 39 seg respectivamente.

Para realizar esta prueba, se requiere una superficie de terreno llano y plano con dos líneas paralelas situadas a una distancia de 30 m, banderines y cronómetro

10. CONSIDERACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD EN EL FUTBOL (basado en Díaz, 2004 y Bangsbo, 1997))

El entrenamiento de la velocidad en los futbolistas ha de buscar la adaptación del organismo a la gran cantidad de estímulos de máxima intensidad que se producen en el juego.

Se deben iniciar los gestos a poca velocidad y en la medida que se controlen aumentar hasta alcanzar la máxima. Así mismo, se debe trabajar a la máxima velocidad sin perder de vista la técnica.

No se puede dejar de establecer algunas observaciones que se juzgan básicas para el entrenamiento de la velocidad y que se enuncian a continuación:

- El entrenamiento específico de la velocidad debe ir situado al inicio de la parte principal de la sesión.
- Debe ser precedido de un exhaustivo calentamiento que disminuya cualquier posibilidad de lesión.
- Los esfuerzos deben ser siempre máximos y, a ser posible, en recuperación completa. “Que el rendimiento físico no quede limitado por el cansancio” (Harre/Hauptmann).
- Evitar que los jugadores con molestias realicen este tipo de entrenamiento por su mayor riesgo de lesión.

- Considerar que un futbolista cansado también tiene mayores posibilidades de caer en una lesión. Recordar que gran número de lesiones se producen por incoordinación muscular fruto del cansancio del deportista.
- Los estímulos deben ser prioritariamente visuales.
- Considerar las posibles interferencias con el entrenamiento de resistencia.
- Es muy conveniente dedicar, antes y después del entrenamiento específico de velocidad, un tiempo adecuado al estiramiento de la musculatura implicada.
- A la vez, será importante entrenar aspectos ajenos a los movimientos futbolísticos, tales como:
 - a. Frecuencia de zancada
 - b. Amplitud de zancada
 - c. Velocidad de reacción
 - d. Aumento de la fuerza

El entrenamiento de la velocidad en el futbolista debe adoptar principalmente la forma de situaciones similares a las del juego –el denominado entrenamiento funcional de la velocidad-, puesto que parte del efecto deseado del entrenamiento es mejorar la capacidad de los jugadores para prevenir y reaccionar a distintas situaciones del fútbol. Esprintar una distancia determinada a una orden dada, es un ejemplo de entrenamiento formal de la velocidad. Mientras que, por un lado, mejora la capacidad para producir energía por parte de los sistemas anaeróbicos, tiene poco efecto sobre la capacidad de reacción en situaciones específicas del fútbol. Ello se debe al hecho de que los jugadores responden a señales, por ejemplo, un silbato que no se parece al estímulo para la acción que se produce durante un partido. Además, durante este tipo de entrenamiento los músculos que interviene en otros movimientos rápidos del fútbol no se entrenan suficientemente.

A pesar de que se logran adaptaciones mediante el método formal de entrenamiento, se recomienda que al seleccionar la forma de entrenamiento de la velocidad se utilice el entrenamiento funcional, ya que esta reconocido que los beneficios generales de este entrenamiento de la velocidad son mucho más grandes que los conseguidos con el entrenamiento formal.

CAPITULO V

LA COORDINACIÓN (Basado en Schreiner, 2002)

1. Definición

Se puede decir, que la coordinación es la acción combinada del sistema nervioso central y de la musculatura, encaminada al desarrollo de un movimiento planificado.

2. Coordinación en el Futbolista

Se ha reconocido que la coordinación es una condición esencial para la consecución de un rendimiento máximo. Se requiere la utilización de una gran cantidad de músculos para poder realizar movimientos rápidos, con fuerza y resistencia, esto implica un sistema nervioso muy desarrollado.

Los futbolistas excepcionales tienen una capacidad de coordinación sobresaliente. Además, es indudable que por la naturaleza del juego de alto nivel, el futbolista necesita niveles de coordinación superiores, ya que tiene que dominar su cuerpo, el balón y en ocasiones al contrario. El fútbol exige repentinos cambios de dirección, sprint vertiginoso, parado y arrancado en combinación con acciones técnico-tácticas.

Saltar, girar, cambiar de dirección, disputar el balón antes o después de un sprint, exige una constante adaptación de la distancia y de la frecuencia de los pasos a diferentes situaciones. El rápido trabajo de los pies y el rápido trabajo en conjunto de nervios y músculos son el punto principal de muchos ejercicios de coordinación. Un excelente trabajo con los pies da la posibilidad de controlar el cuerpo y acelerar con rapidez en cualquier dirección siendo también una premisa para una buena técnica de remate.

La coordinación da la posibilidad de cambiar de dirección y de velocidad sin que se pierda precisión en el gesto técnico.

3. Capacidades de coordinación

El futbolista requiere una serie de capacidades coordinativas, entre ellas tenemos;

- Capacidad de orientación espacial: La comprensión de la propia posición en el campo.
- Capacidad de equilibrio: Estabilidad del cuerpo a pesar del acoso de un contrario.
- Capacidad de diferenciación cenestésica: por ejemplo el toque de un balón.
- Capacidad de Reacción: el arranque de balones divididos.
- Capacidad de Ritmo: el regate con variedad de fintas.

4. Problemas de Coordinación

Los problemas de coordinación son principalmente notorios en muchos jugadores que poseen mala técnica de carrera, esta mala técnica se da debido a los siguientes aspectos:

1. Gasto excesivo de energía por movimientos innecesarios de la cabeza, hombros o tronco.
2. Poca extensión de las articulaciones de rodilla y tobillo.
3. Poca desarrollo de la fuerza en el sprint.

Para eliminar la mala técnica de carrera existen ejercicios de coordinación, actividades y sprint con medios de apoyo (listones, vallas, elásticos, otros).

5. Entrenamiento.

Cuanto más elevado sea el nivel de rendimiento del futbolista, más variados deben ser los contenidos del entrenamiento de la coordinación, esto significa, que el entrenamiento de la coordinación debería estar orientado al desarrollo de movimientos específicos y ajustarse a factores de perturbación propios del fútbol.

También, hay que recalcar que el punto principal de muchos ejercicios de coordinación, es el rápido trabajo de los pies y a su vez del rápido trabajo en conjunto de nervios y músculos.

Además, es importante no dejar de lado otro aspecto importante en el entrenamiento de la coordinación para futbolistas, que es la variación en la longitud y frecuencia de los pasos. Esto se consigue variando la distancia y altura de los obstáculos.

De esta forma, con una variación de los obstáculos se obtiene lo siguiente:

1. Distancia corta de las vallas: alta frecuencia de pasos.
2. Distancia larga de las vallas: gran longitud de pasos.
3. Altura de las vallas: alta elevación de la rodilla

La coordinación se perfecciona cuando la complejidad de los movimientos oscila entre un 75 y 90% del nivel máximo. Debido a que es difícil obtener el nivel máximo de un futbolista mediante una evaluación, se puede decir de manera rudimentaria que el nivel máximo es cuando el futbolista no puede ejecutar las acciones requeridas. Esta imposibilidad se da debido a la pérdida de equilibrio, sentido del ritmo y orientación espacial.

El entrenamiento coordinativo en el fútbol trata sobre todo de un aprendizaje rápido y efectivo de las técnicas del fútbol que sean necesarias. La coordinación debe ser sometida a entrenamiento, de modo que el jugador pueda dominar los desarrollos de movimientos específicos y ajustarlos a los diferentes factores que afectan una situación.

En el fútbol, el entrenamiento de coordinación orientado a la técnica significa un entrenamiento de coordinación más un entrenamiento con balón. La máxima intensidad se utiliza cuando se trata de perfeccionar y buscar resultados de competición.

Referente al entrenamiento en edades infantiles y adolescentes, se debe trabajar a baja intensidad en las etapas iniciales, para posteriormente ir aumentando la intensidad o velocidad de ejecución, conforme se vaya observando una asimilación adecuada de los ejercicios coordinativos.

Por otro lado, hay que tener claro que el entrenamiento de la técnica enseña en gran medida la coordinación específica del fútbol, de ahí la gran importancia de la realización de ejercicios de técnica y acordes con la edad y nivel de rendimiento de los jugadores.

6. Carga de Entrenamiento

Debido a que la coordinación implica la acción conjunta del sistema nervioso y muscular, esta se debe trabajar sin la presencia de fatiga preferiblemente una vez finalizado el calentamiento.

Intensidad: Se debe trabajar a intensidad máxima cuando los movimientos hayan sido totalmente aprendidos, de lo contrario se debe iniciar entonces con intensidad sub máxima.

Volumen: este debe ser bajo, pudiéndose realizar en un entrenamiento una cantidad entre 8 a 12 esfuerzos.

Duración del Esfuerzo: Por ser un esfuerzo neuromuscular este debe tardar menos de 12 seg.

Pausa: El descanso será completo con el fin de permitir la eliminación de la fatiga antes del inicio del siguiente esfuerzo. De ahí que los tiempos de recuperación serán de entre 45 a 75 seg.

Frecuencia de Trabajo: Se pueden realizar entrenamientos de coordinación en un periodo de competencia de 1 a 2 veces por semana.

CAPITULO VI

AGILIDAD

1. Definición

La agilidad es la capacidad de cambiar rápidamente direcciones sin la pérdida de velocidad, balance, o control. La capacidad de combinar fuerza muscular, fuerza de arranque, fuerza explosiva, balance, aceleración y desaceleración determina la agilidad.

La agilidad es una cualidad motriz que comprende la coordinación y la movilidad y que permite al jugador realizar cambios de dirección a gran velocidad o ejecutar gestos técnicos de gran amplitud articular y a alta velocidad

Por tanto, se puede decir que un jugador es ágil cuando tiene la capacidad de desplazarse a alta velocidad de carrera y a la vez realizar cambios de dirección. Y también un jugador será ágil cuando posea la capacidad de cambiar rápidamente la posición del cuerpo o de los miembros de este, por ejemplo las acciones del arquero o una media volea.

2. Generalidades

La agilidad está condicionada por la habilidad del cuerpo o sus partes de cambiar direcciones rápidas y precisas. Siendo esta el resultado de la capacidad innata, el entrenamiento y la experiencia. Por lo tanto, se puede decir que la agilidad es una cualidad susceptible a sufrir adaptaciones por medio del entrenamiento.

A la vez, la agilidad combina la velocidad, con la flexibilidad y la movilidad articular siendo entonces una cualidad influenciada por el componente neuromuscular.

3. La Agilidad en el Futbolista

La agilidad es primordial en el futbolista ya que el deporte exige la acción precisa de uno o los dos pies y cambios rápidos en la posición del cuerpo.

La agilidad es más efectiva cuando se combina con altos niveles de fuerza, velocidad y resistencia.

4. Entrenamiento de la Agilidad

Al igual que otras cualidades neuromusculares la agilidad requiere entrenarse sin presencia de fatiga, por lo que se recomienda sea trabajada luego del calentamiento.

Esta cualidad se puede trabajar también con la ejecución de ejercicios gimnásticos que permiten desarrollar la habilidad para cambiar de una posición corporal a otra a gran velocidad.

5. Carga de Entrenamiento

Intensidad: Se debe trabajar al 100% es decir a máxima intensidad.

Volumen: Por ser una cualidad neuromuscular el número de esfuerzos no deberá ser muy elevado (de 12 a 18 repeticiones).

Duración del Ejercicio: Los esfuerzos deben tardar menos de 12 seg. para así evitar la fatiga y con esta la producción de ácido láctico.

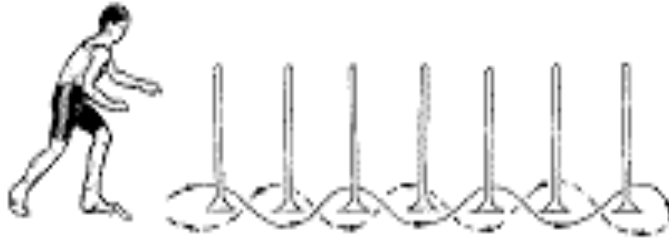
Pausa: El tiempo de descanso debe permitir la recuperación completa por lo que su duración será de entre 60 a 90 segundos.

Frecuencia: Se podrán realizar entrenamientos de agilidad de 1 a 3 veces por semana, y con un mínimo de una vez semanal en periodo competitivo.

6. Evaluación (basado en Martínez, 2003)

6.1. Prueba de Slalom

Este test pretende medir la agilidad de carrera y movimiento del ejecutante.



Inicialmente el ejecutante se colocará en posición de salida alta tras la línea de salida. A partir de la cual existirá un recorrido de 2 m., y a continuación siete postes colocados verticalmente y alineados, con una separación entre ellos de 1m.

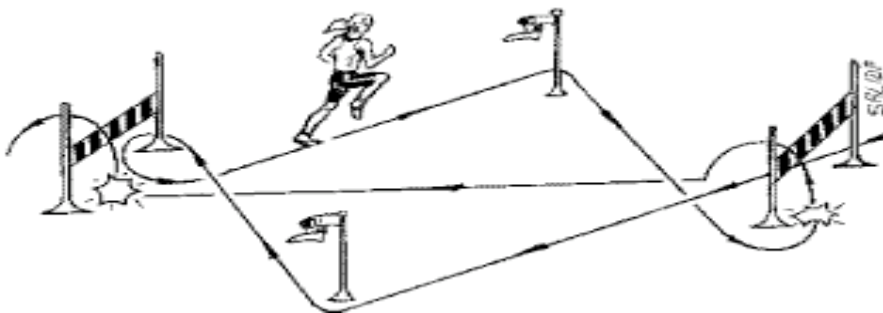
A la señal del controlador, el ejecutante deberá recorrer a la máxima velocidad el slalom construido, sorteando en zig-zag los siete postes.

Se cronometrará el tiempo empleado en realizar el recorrido de ida y vuelta, considerándose nulo cualquier ejercicio en el que se derribe un poste. Se evaluará el mejor de los dos intentos.

El material precisado para realizar esta prueba consiste en un terreno liso, llano y antideslizante, 7 postes y cronómetro

6.2. Prueba de carrera de obstáculos

Su objetivo es medir la agilidad de movimiento del ejecutante.



Para comenzar la prueba, el ejecutante se colocará en posición de salida alta detrás de la línea de partida, que se corresponde con la primera valla. El examinando podrá elegir la posición desde la derecha o izquierda de la valla.

A la señal del controlador, el ejecutante deberá realizar el recorrido indicado en la figura siguiente, desplazándose a la máxima velocidad, y siempre hacia el punto de encuentro opuesto, e introduciéndose en una valla por debajo y en dos ocasiones sobrepasándola por encima.

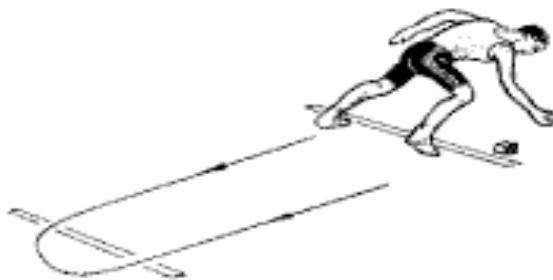
Se registrará el tiempo empleado por el sujeto en acabar el recorrido, desde que se pone en marcha el cronómetro hasta que el ejecutante toca el suelo con uno o ambos pies tras sobrepasar la última valla.

Se considerará nulo todo intento en el que el alumno derribe uno de los palos. Se permiten dos intentos con descanso intermedio.

El material requerido para esta prueba consiste en dos postes de 1,70 m. de altura por 3 cm. de ancho separados a 4 m.; dos vallas de atletismo tipo estándar colocadas a una altura de 0,72 m. y 6 m. de distancia. Una de las vallas tendrá dos listones colocados verticalmente a ambos lados de la valla y con una altura desde el suelo de 1,70 m. Un cronómetro.

6.3. Prueba de carrera de tacos 4 X 9 metros

El objetivo de esta prueba es medir la velocidad de desplazamiento y agilidad del sujeto.



Sobre la pista o terreno, se dibujan dos líneas paralelas separadas a una distancia de 9 metros. El ejecutante se colocará detrás de la primera línea de salida, en posición de salida alta y en dirección hacia la segunda línea, donde habrá en el suelo, y sobre la línea segunda, dos tacos de madera.

A la señal del controlador, el ejecutante correrá a la máxima velocidad hasta la segunda línea, donde cogerá un taco y volverá hacia la primera línea para depositarlo en el suelo tras ella, repetirá la acción con el segundo taco.

Se cronometrará el tiempo empleado en realizar, desde la señal de "ya" de salida, los recorridos de ida y vuelta hasta haber depositado los dos tacos en la línea de salida. Se considerará el mejor de dos intentos.

Para realizar esta prueba se precisa un terreno liso y llano, dos tacos de madera de 5 x 5 x 10 cm., tiza y cronómetro.

CAPITULO VII

LA FLEXIBILIDAD

1. Definición

La flexibilidad es aquella cualidad que con base a la movilidad articular y la elasticidad muscular permite el máximo recorrido de las articulaciones en diversas posiciones, permitiendo al sujeto realizar acciones de gran destreza.

2. Recomendaciones para el Entrenamiento de Flexibilidad

- El trabajo de flexibilidad se debe realizar en el calentamiento teniendo la seguridad que existe una cantidad de calor intramuscular.
- La máxima elongación se busca progresivamente.
- Se deben emplear movimientos lentos y no rebotar.
- Se deben trabajar todas las articulaciones y músculos, realizando las primeras repeticiones sin alta exigencia.
- Si el objetivo principal de la sesión es la flexibilidad, la duración de la sesión será de 20 a 40 minutos, con una duración de 20 a 30 segundos en cada ejercicio sin que exista dolor.

3. Flexibilidad en el Futbolista

La cualidad de la flexibilidad es una capacidad física que sobretodo se nota cuando se es carente de ella.

En si la flexibilidad no implica rendimiento en el futbolista, pero la carencia de esta es un factor limitante.

4. Entrenamiento

Esta capacidad se trabaja de forma pasiva y dinámica, siendo la primera la más recomendada, ya que esta implica menos riesgo de ruptura fibrilar por el mejor control del grado de elongación.

Así mismo, el entrenamiento de la flexibilidad se debe combinar con ejercicios de relajación.

Esta cualidad se debe trabajar un mínimo de 2 veces por semana más lo trabajado en el calentamiento. Para mejorar esta cualidad en los futbolistas se debe trabajar diariamente.

No se recomienda realizar ejercicios de flexibilidad en forma intensa y de larga duración antes de un partido o entrenamiento de cualidades explosivas, debido a que un exceso de elongación de la fibra muscular provocaría una excesiva relajación muscular, la cual afectaría o reduciría la explosividad de los músculos, necesaria para las acciones del juego.

No se recomienda realizar ejercicios de elongación con músculos fatigados, de ahí que después de un partido o entrenamiento se debe elongar, con los mismos ejercicios que desarrollan la flexibilidad. No obstante, estos ejercicios deberán realizarse de forma menos intensa y con poca duración como medio para relajar.

BIBLIOGRAFIA

- Aón, J. (2007) La velocidad en el futbol. Criterios para el Desarrollo. www.justoaon.com.ar
- Argemi, R (2001). Ejercicio Intermitente en Deportes de Conjunto. Análisis y Aplicación en el Proceso de Entrenamiento Deportivo. Manual de Fuerza y Potencia. Anselmi H. 2001.
- Astrand, P. y Shephard, R. (2000). La Resistencia en el Deporte. Barcelona, España: Editorial Paidotribo, 2ª Ed.
- Arjol, J. (2000) Entrenamiento de la resistencia en el futbol. I jornadas de Actualización de preparadores físicos (COE 5 junio 2000).
- Bangsbo, J. (1997) El Entrenamiento de la Condición Física en el Futbol. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Barbado, C. (2003) Ácido Láctico. El Malo de la Película?. <http://www.sectorfitness.com> Artículo publicado el
- Benitez, R y Aiesterán, F. (2000) El Método de Entrenamiento Integral. Video. Madrid, España: Editorial Gymnos.
- Bompa, T. (2003) Entrenamiento de la Potencia en el Futbol. PubliCE Standard. 19/05/2003. Pid:156.
- Castaña, C y Barbero, JC. (2005). El Test Yo Yo de Recuperación Intermitente Nivel I. Revista Tecnosport. Tomo XIX – Nº 2
- Cometti, G (1999). Futbol y Musculación. Barcelona, España: Editorial INDE
- Cometti, G. (2001). Los Métodos modernos de Musculación. Barcelona, España: Editorial Paidotribo. 3 ed.
- Cometti, G (2002). La preparación Física en el Futbol. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- de Hegedus, J. (1996). El Entrenamiento por Áreas Funcionales. Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 1, Nº 3. Buenos Aires. Dic. 1996
- de Hegedus, J. (1999). El Futbol y el asunto de las Áreas Funcionales. Página web: www.empresasenforma.com.ar
- de Hegedus, J. (1997) Estudio de la Capacidades Físicas. La Velocidad. Lecturas: Educación Física y Deportes. Año 2, Nº 4. Buenos Aires. Abril 1997. Revista digital: www.efdeportes.com
- Díaz, A. (2004) Metodología de la Velocidad en el Futbol. Jornadas de Actualización. Comité de Entrenadores de Futbol. Madrid, España. Setiembre 2004

- Díaz, J y col (1992) Proposición de un Test de seis minutos de Carrera Continua para predecir el VO₂ máx en escolares de 10 a 14 años de edad. Revista Educación Física Chile, Año LXIII, N° 229, Diciembre 1992.
- Ehlenz, H, Grosser. M, y Zimmermann, E. (1993) Entrenamiento de la Fuerza. Barcelona, España: Editorial Martinez Roca.
- Fernández Pombo, M (1997). Estructura del entrenamiento de la Fuerza a lo largo de la Temporada. Revista Training Futbol, agosto, 1997, Valladolid, España.
- Ferrero, F. (2006) Tipos de Fibras Musculares. Página web: www.andinia.com
- Fetz, F y Kornexl, E. (1976). Test Deportivos Motores. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz
- Forteza, A. (2001). Entrenamiento Deportivo. Ciencia e Innovación Tecnológica. La Habana, Cuba: Editorial Científico – Técnica.
- García, O. (2003) La Velocidad. Página web: www.futbolcarrasco.com
- García Manso, J, Navarro, M y Ruiz, J. (1998) Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo. Madrid, España: Editorial Gymnos.
- González, J y Gorostiaga, E (1995). Fundamentos del entrenamiento de la Fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo. Barcelona, España: INDE
- Grosser, M. y Müller, H. (1992). Desarrollo muscular. Un nuevo concepto de musculación. Barcelona, España: Editorial Hispano-Europea.
- Grosser, M., Zimmermann, E. y Starischka, S. (1992). Entrenamiento de la Velocidad. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca.
- Harre, D. (1987) Teoría del Entrenamiento Deportivo. Madrid, España: Editorial Stadium S.R.L.
- Hauptmann, M y Harre, D (1987). El Entrenamiento de la Fuerza Máxima. R.E.D. Vol. 1, N° 2: 11-18
- Impellizzeri, F. (2007), Utilización de Partidos de Futbol Reducidos como estrategia para la mejora del acondicionamiento aeróbico del futbolista. Mitos y Realidades Científicas. Simposio Virtual de Ciencias aplicadas al Futbol: Grupo Sobre Entrenamiento.
- Jiménez, R., Mendiluce, J. y Ostolaza, J. M. (1993) "Estudio fisiológico sobre el fútbol juvenil". Rev. R.E.D., vol. VII, n° 2. Barcelona, España. (Págs. 22-27).
- Kohan, A. (2003) Entrenamiento del Metabolismo Aeróbico. Pagina web: www.rendimiento.com.ar

- Krustrup, P y Mohr, T. The Yo Yo Intermittent Recovery Test: physiological response, reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 35: 697-705, 2003
- Lombardi, C. (2001) Métodos de Entrenamiento para Carreras de Fondo. Página web: www.portalfitness.com.
- Martinez, E. (2007). Pruebas de Aptitud Física. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Mateo, J (1998). Test para Valorar la Resistencia. <http://www.efdeportes.com> Año 3. N° 12. Buenos Aires, Diciembre.
- Mallo, J. (2001) Evaluación de la potencia aeróbica. Madrid, España: Pagina web: www.futbolpreparadoresfisicos.com.
- Molnar, G y de Hegedus, J (1999). Las Áreas Funcionales Aeróbicas. Página Web: www.Chasque.apc.org
- Morente, A., Benitez, J. y Rabadán,I. (2003). La velocidad aspectos Teóricos I. <http://www.efdeportes.com>. Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 67 - Diciembre de 2003
- Pirnay, F., Geurde, P. y Marechal, R. (1993) "Necesidades fisiológicas de un partido de fútbol". *Rev. R.E.D.*, vol. VII, n° 2. Barcelona, España. (Págs. 44-52).
- Prieto, R (2006). Análisis de la Carga Interna en el Fútbol. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 102 - Noviembre de 2006
- Rivas, M (2009 setiembre). Estadística del Rendimiento Técnico de la Selección Nacional de Fútbol Mayor Sudáfrica 2010. Congreso Internacional de Fútbol. Congreso realizado Universidad Nacional, Heredia.
- Real Federación Española de Fútbol (1999) Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo. Curso de Entrenadores de Fútbol. Nivel 1. España: Imprenta Sarabia S.L.
- Rosado, A. (1997) La Preparación Física a en el Fútbol para Jóvenes de 14 a 16 años. Madrid, España: Editorial Gymnos
- Soria, R. (2002) Test de las 504 mts. [http:// www.entrenadores.info](http://www.entrenadores.info)
- Villamagna, R. (2003) La Fuerza. Madrid, España. Página web: www.diasderugby.com
- Weineck, J (2005). Entrenamiento Total. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Wilmore, J y Costill, L. (1999) Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Barcelona, España: Editorial Paidotribo 2ª ed.

Zatziorski, V.M. (1992) “Intensity of Strength Training. Facts and teory: Russian and Eastern approach”. National Strength association Journal. 14 (5): 46-57

Zintl, F. (1993) Entrenamiento de la Resistencia. Barcelona, España: Editorial Martínez Roca.